



Universidad
Católica de
Valencia
San Vicente Mártir

TFG

TRABAJO FIN DE GRADO

**GRADO EN
VETERINARIA**

Mitos y dietas alternativas en perros y gatos. Revisión sobre sus efectos y recomendaciones.

Alumna: Mara Sillero Vizcaino
Tutor: Carlos Mínguez Balaguer
Curso académico: 2018/2019



Facultad de Veterinaria
y Ciencias Experimentales
Universidad Católica de Valencia
San Vicente Mártir

Índice

1. Resumen	2
2. Introducción	4
3. Objetivos	8
4. Resultados y discusión	9
4.1. Premios de chocolate	9
4.2. Dieta basada en el pescado	11
4.3. Dieta BARF y Alimentación Ancestral	12
4.4. Dieta Vegetariana y Vegana	17
4.5. Dieta suplementada con leche	24
4.6. Dieta suplementada con ajo y/o cebolla	28
4.7. Dietas funcionales	33
5. Conclusiones	37
6. Bibliografía y webgrafía	38

1. Resumen

La nutrición es un ámbito crucial para la salud de los animales. La finalidad de esta revisión bibliográfica fue estudiar ciertos alimentos, dietas alternativas o suplementos alimenticios en nutrición canina y felina que se utilizan en la actualidad, y que muchos de ellos están basados en mitos o creencias populares.

Algunos de los suplementos de la dieta que se han incluido en esta revisión fueron el chocolate, la leche, el ajo, la cebolla y productos vegetales. Las razones por las que los propietarios han añadido estos productos a las dietas de sus mascotas han sido desinformación sobre los riesgos o la información errónea sobre los beneficios. Otro tipo de dietas que se han destacado en el presente trabajo han sido aquellas basadas principalmente en un solo tipo de alimento, como fueron los casos de las dietas basadas en el pescado, en la carne cruda [BARF] y dietas vegetarianas o veganas. Las evidencias científicas sobre estas opciones de alimentación alternativa han reportado numerosos desequilibrios nutricionales o las han relacionado con ciertas patologías y, en el mejor de los casos, han incluido beneficios dudosos.

Dado que la nutrición y la salud animal han demostrado estar estrechamente relacionadas, es vital que sea el veterinario quién asesore correctamente a los propietarios sobre la alimentación de sus mascotas. En caso de que el propietario esté decidido a alimentar a su mascota con algún tipo de dieta poco recomendable, es labor del veterinario realizar un seguimiento del animal.

Palabras clave: Mascotas, salud, nutrición, suplementos alimentarios, carne, pescado, vegetales.

Abstract

Nutrition is a crucial area for animal's health. The aim of this review has been to study common foods items, alternative diets or dietary supplements in canine and feline nutrition. Currently, all these practices are used, and many of them are based on myths or popular beliefs.

In this review, some dietary supplements have been included, such as chocolate, milk, garlic, onion and vegetable products. The owners have added these products to the diets of their pets, for lack of information about the risks or misinformation about the benefits. Another type of diets that have been enhanced in this review have been diets based mainly on a single food source: fish-based diets, raw meat [BARF] and vegetarian or vegan diets. There are documented risks associated with most of these alternative diets and dietary supplements, because they have the potential to adversely affect health or contribute to a dietary imbalance. There is also currently neither robust evidence for claimed benefits.

However, nutrition and animal health have proven to be closely related, for this reason it is important that the veterinarian be the one who correctly advises the owners on feeding their pets. When the owner decides to feed his pet with a diet not recommended, it will be mandatory for the veterinarian to monitor the animal's health.

2. Introducción

El contacto e interacción del ser humano con los animales ha ido evolucionado a través de la historia. Mediante la domesticación, los animales salvajes han pasado a convertirse en compañeros. Un ejemplo perfecto es el caso de las mascotas, aunque se entiende que este término engloba diversas especies, este trabajo solo incluye al perro [*Canis lupus familiaris*] y al gato [*Felis silvestris catus*].

Intentar determinar el origen de la domesticación animal y su posterior migración por los continentes es una tarea compleja y muchos estudios concluyen la falta de información y la necesidad de seguir investigando (1–5).

En el caso del perro, destaca un estudio del 2016 basado en secuencias genómicas. Este trabajo concluyó que el origen común del perro doméstico fue el sur de Asia oriental hace unos 33.000 años, además determinó cuáles fueron sus flujos migratorios [Figura 1] (5). Estos resultados están en concordancia con otros estudios anteriores (2,3,5–7). A partir de ese momento siguió evolucionando durante varios miles de años en el este de Asia, y posteriormente [hace unos 15.000 años], una población de perros migró hacia Oriente Medio, África y Europa (5). Los datos sugieren que el subgrupo de perros que llegó a Europa lo hizo hace unos 10.000 años (5). Sin embargo, la migración de los animales que llegarían a las Américas es aún más larga. Deriva de uno de los linajes de Asia, el cual volvió al norte de China, donde sufrió una serie de mezclas con linajes endémicos de Asia Oriental (5).

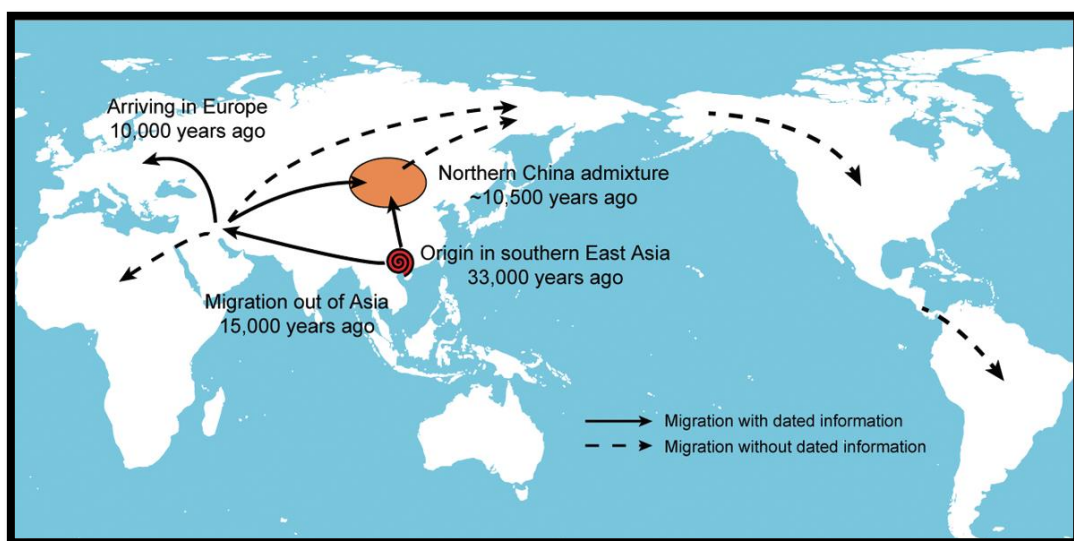


Figura 1. Migración mundial propuesta para los perros domésticos. (5)

Las flechas continuas representan extensiones migratorias con información específica, mientras que las flechas discontinuas indican las migraciones que no tienen una fecha precisa.

Respecto al gato doméstico, se ha demostrado que deriva de *Felis silvestris*, y que, mediante análisis filogenéticos, se divide en 6 grupos (1). Entre ellos se incluye: *Felis silvestris silvestris* en Europa [gato salvaje] y *Felis silvestris catus*, posiblemente derivado de gatos monteses de Oriente Medio o Egipto (1). La primera evidencia de una asociación gato-humano se remonta a hace 9.500 años por depósitos fósiles en Chipre (1,8,9).

Por tanto, después de tantos miles de años, tanto el perro como el gato han llegado a tener un importante hueco en la sociedad. Comúnmente en la historia cumplían funciones relacionadas con la caza (5), o incluso en el caso del perro, también efectuaba funciones de pastoreo, guardián, fuente de calor, camillero en las guerras, etc. (10). Actualmente, las tareas que ambos pueden desempeñar en la sociedad han sido reconducidas a un nuevo nivel, donde pueden ser importantes en terapias de apoyo emocional, como compañía en hospitales, en centros para la tercera edad, para reducir el estrés, o incluso como apoyo en terapias físicas [parálisis cerebral, esclerosis múltiple, retraso en el desarrollo y trauma cerebral] (10–12). Especialmente los perros pueden ser entrenados para servicios de rescate, detectar los cambios fisiológicos previos a una convulsión en personas epilépticas (13) y como centinelas o indicadores de contaminantes en el aire o en los alimentos (14–16).

Gracias a todas las habilidades que las mascotas pueden desempeñar, junto con su comportamiento social y afectivo, han logrado que cada vez sea más frecuente considerarlos un miembro más del núcleo familiar (5,10). Incluso existe una tendencia cada vez mayor en la que el censo de perros como mascota aumenta, a la vez que disminuye la natalidad (17–19). Este vínculo afectivo ha fomentado una tendencia a humanizarlos en exceso y a llegar a olvidar que realmente son animales y no personas. De forma que, en un artículo conecta esta humanización con un conjunto de negligencias no intencionadas hacia las mascotas, lo cual ha generado problemas de diferentes índoles [comportamentales, psicológicos, etc.] (20).

En perros, los más comunes y conocidos, son el hiperapego y la ansiedad por separación, llegando a representar del 20 al 40% de los casos de problemas comportamentales (21–25). Si bien este fenómeno es menos conocido en gatos, también lo sufren aunque de forma más variable (21,26). Este trastorno del comportamiento puede cursar, tanto en perros como en gatos, con vocalizaciones excesivas, taquipnea, temblores, vómitos, diarreas, depresión, inapetencia, entre muchos otros síntomas (22,26–29).

Otro problema que puede producirse a raíz de la humanización de las mascotas es en el aspecto nutricional, que es quizás uno de los menos llamativos por parte de los propietarios (20). Sin embargo, la nutrición es vital para una vida sana y de buena calidad (30–36). A pesar

de que no existe una dieta estándar para todos los animales, puesto que la cantidad y composición varían entre especies, edades, peso vivo y estado fisiológico, todos deben recibir una alimentación completa y equilibrada (34,35,37). Esto significa que la dieta debe cubrir todos los requisitos energéticos y nutricionales diarios del animal. Por ejemplo, el *National Research Council* [NRC] publica las necesidades, tanto energéticas como proteicas, de los perros y gatos en diferentes estadios de su vida (38).

Una opción fácil y rápida de cubrir todas las necesidades nutricionales de las mascotas es a través de los piensos comerciales que ya vienen formulados (34,35,37). Estos suelen ir siempre acompañados de una tabla que relaciona los gramos de producto (en kilocalorías por gramo) por peso vivo del animal (en kilogramos) para, de esta forma, evitar errores de dosificación (34,35,37). Sin embargo, la alimentación tiene un valor social y cultural para las personas, por ello es frecuente ofrecer a las mascotas alimentos que no son los indicados para su fisiología, ya sea por tratarse de alimentos humanos o por administrarse en cantidades excesivas para su metabolismo.

Esto puede originar problemas en su salud, ya que existen una gran variedad de tóxicos o sustancias perjudiciales para la salud animal que no lo son para la salud humana. Normalmente su administración a las mascotas no suele buscar el efecto dañino en ellas y suele deberse a razones de desinformación del propietario o por un asesoramiento deficiente por parte de los profesionales. Se pueden destacar dos motivos por los que se alimentan a las mascotas con alimentos humanos o dietas poco adecuadas:

1. Las creencias sobre que ciertos alimentos, prácticas alimentarias o dietas mejorarán la salud animal.

La salud y el bienestar están intrínsecamente unidos a la alimentación (30–36), por ello, no es extraño que aparezcan nuevas tendencias alimentarias que busquen mejorar la salud (39,40). La gran mayoría de las veces estas creencias no están basadas en evidencias científicas demostradas, sino que se basan fundamentalmente en mitos y sabiduría popular arrastrada entre generaciones a través de la transmisión oral (39). Sin embargo, en la actualidad se tiene que estudiar, probar y demostrar que algo es bueno para poder afirmar que lo es. Por ello, se debe investigar y revisar toda la información disponible al respecto de estas prácticas alimentarias en mascotas, y así poder asegurar su veracidad y los efectos de su uso sobre la salud animal, ya sean beneficiosos o dañinos. En medicina y nutrición humana, se han desarrollado nuevas líneas de investigación para la creación de alimentos

funcionales, cuyo objetivo es justamente mejorar la salud o evitar enfermedades (30,31,36,41–46).

2. La idea de “premios humanos”.

Esto se debe a que actualmente la gastronomía humana es muy rica y variada, y ya no solo se basa en cubrir las necesidades y saciar el hambre, sino que ha adquirido un valor social e incluso es considerada como un nuevo placer (47–49). De esta forma, los alimentos pasan a ser objetos de felicidad para la sociedad. Debido a la humanización de las mascotas, se les ofrecen alimentos que habitualmente consumen las personas queriendo demostrar el afecto que se les tiene o buscando un “estado de felicidad” en la mascota. Por ello, los propietarios consideran que estos alimentos son premios (20).

Independientemente de las razones por las que se proporcionan alimentos humanos a las mascotas, en muchas ocasiones desencadenan una sintomatología clínica en el animal que es difícil de diagnosticar. Una de las razones por la que los casos agudos pueden ser complejos es cuando son producidos por alimentos inocuos para las personas, ya que los propietarios no suelen asociarlos como el desencadenante. Otro problema es en las situaciones donde la ingesta crónica de la sustancia produce una sintomatología aguda, porque si los propietarios realizan de forma rutinaria esa práctica alimentaria, es difícil que la asocien con los síntomas. Por ello, es de vital importancia que el veterinario realice una correcta anamnesis, incluyendo preguntas específicas sobre la nutrición diaria y sobre los alimentos extra que se le ofrecen al animal.

3. Objetivos

El objetivo de este Trabajo Fin de Grado es realizar un estudio sobre ciertas prácticas alimenticias en perros y gatos, ya sean tradicionales o novedosas. Mediante la revisión de artículos científicos se exponen los efectos de cada una de ellas, ya sean beneficiosos, perjudiciales o inocuos para la salud y bienestar de las mascotas. Además, se aportan recomendaciones específicas para cada una de las prácticas alimentarias revisadas.

4. Resultados y discusión

En este apartado se trata de forma individual las diferentes prácticas alimentarias o alimentos que prometen mejorar la salud o bienestar animal. El modelo que se sigue incluye las razones y fundamentos por los que se provee a la mascota del alimento. Posteriormente se incluye las evidencias científicas a favor y en contra, en función de los efectos que producen. Por último, se exponen las recomendaciones al respecto.

4.1. Premios de chocolate

4.1.1. Fundamentos:

Creencia popular que identifica al chocolate como un premio para las mascotas, considerándolo igual de válido y adecuado para ellos como lo es para las personas.

4.1.2. Efectos:

Se ha demostrado que, en general, los perros disfrutan de los olores y sabores dulces, incluido el chocolate (50–54). Sin embargo, los gatos raramente los disfrutan (51–59) e incluso pueden rechazar alimentos con edulcorantes sintéticos (54,60). Esto es debido a que los gatos, a diferencia de los perros, tienen ausente un receptor para el sabor dulce (55,56,59).

El grano de cacao contiene teobromina (50,51,61,62) y en menor proporción también contiene cafeína (50,61). Ambas son metilxantinas, al igual que lo son la teofilina [presente en el té], y la nicotina (50,61,62). La cantidad exacta de teobromina varía no solo en los propios granos de cacao, sino también según el tipo de chocolate [Tabla 1] (61).

Tabla 1. Concentración total aproximada de la metilxantina teobromina, en diferentes tipos de chocolate. (61)

<i>Cacao seco en polvo</i>	~28.5 mg/g
<i>Chocolate sin azúcar [de hornear]</i>	~16 mg/g
<i>Cáscaras del grano de cacao</i>	~9.1 mg/g
<i>Chocolate semidulce o chocolate oscuro dulce</i>	~5.4 – 5-5.7 mg/g
<i>Chocolate con leche</i>	~2.3 mg/g
<i>Chocolate blanco</i>	Insignificante

La problemática de las metilxantinas para las mascotas se debe a que sus principales sitios de acción son el sistema nervioso central [SNC], el sistema cardiovascular, los riñones, el músculo liso y la musculatura esquelética (50,51,61). Específicamente la teobromina actúa como relajante del músculo liso, dilatador de la arteria coronaria, diurético y estimulante cardíaco (50,61,63). Además, la intoxicación por teobromina también genera graves problemas en el organismo por su larga vida media [17.5 horas] (61,64–66). Así mismo, se absorbe fácilmente en el tracto gastrointestinal, distribuyéndose por todo el organismo y metabolizándose en el hígado [se excreta con la orina] (61,65).

La sintomatología depende de la cantidad ingerida y de la sensibilidad individual [Tabla 2] (61). Los primeros síntomas aparecen a las 4 – 6 horas después de la ingestión (50). Se pueden apreciar: polidipsia, vómitos, diarrea, distensión abdominal e inquietud (50,51,61,63,67). Sin embargo, los síntomas relacionados con el SNC como la hiperactividad, la incoordinación y las convulsiones son más frecuente pasadas 6 – 12 horas de la ingestión (50,51,61,63,66). También es común la aparición de sintomatología cardiovascular y respiratoria como: taquipnea, hipertensión o hipotensión, cianosis, hipertermia, taquicardia o bradicardia, arritmias e incluso coma (61,63,66).

Tabla 2. Variación de la gravedad de la sintomatología en función de la dosis de teobromina ingerida en el perro. (61)	
Dosis de teobromina	Produce
20 mg/kg*	Síntomas leves: vómitos, diarrea, polidipsia, etc.
40 – 50 mg/kg*	Efectos cardiotóxicos
>60 mg/kg*	Convulsiones
1 onza de chocolate con leche por 0.5 kilos de peso corporal	Potencialmente letal
DL ₅₀ 100 – 200 mg/kg*	Muerte

** La muerte y los síntomas graves se puede producir con dosis mucho menores dependiendo de la sensibilidad individual.*

4.1.3. Recomendación:

La intoxicación por metilxantinas es una urgencia médica (61,62,68), potencialmente mortal (50,51,61–63,65–67) y no tiene un antídoto específico (50,69). Por ello, se insta a eliminar de la dieta del animal todos los productos alimentarios que la contengan [como el chocolate] (50).

4.2. Dieta basada en el pescado

4.2.1. Fundamentos:

Esta creencia popular afecta principalmente a los gatos, y sostiene que los gatos prefieren el pescado sobre cualquier otro alimento. Principalmente se debe a campañas publicitarias (50,70,71), al cine o cuentos infantiles (72). Además, en estos medios se ha fortalecido la idea de ofrecer el pescado crudo al animal.

4.2.2. Efectos:

Según los estudios consultados, los gatos disfrutan en la misma medida del pescado que de la carne (50,53,54), añadiendo que realmente sus preferencias alimentarias se basan en los nutrientes y no en alimentos específicos (52,53,55,59,73). De tal forma que, los gatos prefieren las proteínas y las grasas de origen animal (50,53,54,59,71,74), y en raras ocasiones las proteínas de origen vegetal [como la soja] (53,74). Otros ingredientes como las levaduras y ácidos específicos también pueden ser apreciados por los felinos (53,74).

Uno de los inconvenientes de las dietas basadas en pescados son las complicaciones asociadas a cuerpos extraños, ya que en ocasiones, los peces tienen huesos tan pequeños que son difíciles de eliminar (50,75). Aunque son muchos los estudios de medicina humana que promueven el consumo de pescado en la dieta por sus grandes aportes nutricionales (76–78), muchos pescados deshuesados son deficientes en calcio, sodio, hierro, cobre y diversas vitaminas (50). Estas dietas podrían producir problemas de deficiencias nutricionales en aquellos gatos que se alimenten principalmente de ellos. Además, normalmente debido a la facilidad de preparación, al precio y a la disponibilidad, el tipo de pescado que se suele ofrece a los gatos es el atún en lata (50). Sin embargo, es habitual que estos productos estén envasado con aceite [en vez de agua], lo que los convierte en una fuente alta de ácidos grasos poliinsaturados [PUFA] (50,71,79–81).

Un exceso de PUFA en la dieta puede producir en el gato: fiebre, letargia, inapetencia, dolor a la palpación y masas nodulares subcutáneas, entre otros (71,79,80,82). Su gravedad dependerá de la cantidad y frecuencia con la que ingiera este tipo de alimentos (50). A medida que el gato ingiera mayor cantidad de PUFA necesitará mayor cantidad de vitamina E (50,71,80). Si no recibe el proporcional aporte de vitamina E, se originará una degradación oxidativa y se formarán peróxidos e hidroperóxidos (80,81). De forma crónica, se producirá una esteatosis por la acumulación de peróxidos reactivos en el tejido adiposo del gato (50,71,79,80,82).

Otros tipos de pescados, como la carpa o el arenque, contienen un compuesto antinutricional que destruye la tiamina (50,71,83,84). Esta tiaminasa es una enzima lábil al calor y se desnaturaliza mediante temperaturas de cocción normales (50,83). Por ello, cuando se alimenta a la mascota con este tipo de pescado sin cocinar se la está sometiendo a una potencial deficiencia de tiamina (50,71,83,84). Sin embargo, otros estudios informan que al cocinar pescados que no contienen la tiaminasa [por ejemplo, el salmón], el calor destruye la tiamina y también se puede producir una deficiencia de tiamina (83,85). Esta vitamina se necesita para el metabolismo de los carbohidratos y su deficiencia causa: anorexia, fatiga, debilidad muscular y beriberi (58,86). También produce alteraciones del metabolismo energético en el SNC y varios tipos de disfunción neurológica (83,87).

Esta deficiencia está asociada a la parálisis de Chastek. Una enfermedad que se determinó por primera vez en zorros plateados alimentados con vísceras de carpas o de truchas crudas, los cuales presentaron anorexia y muerte a las 12 horas (86,88).

4.2.3. Recomendación:

Una dieta que se basa como alimento mayoritario en el pescado, fundamentalmente en pescados crudos [como la carpa o arenque] o en pescados ricos en PUFA, debería ser reemplazada por una dieta para gatos bien equilibrada y completa (50,53,71,80).

4.3. Dieta BARF y Alimentación Ancestral

4.3.1. Fundamentos:

Actualmente está en auge la tendencia de que “todo lo natural es mejor”, incluso más saludable (89). Esta corriente ha generado diferentes tipos de dietas para la alimentación humana, las cuales buscan beneficios en la salud y en el bienestar a través de una alimentación menos industrial. Un ejemplo de lo anterior sería el caso de la dieta paleo o dieta evolutiva, que tal y como fue comentado en la introducción, la ideología de los propietarios acaba trasladándose a la alimentación de sus mascotas (90,91). De esta forma han surgido diferentes tipos de dietas para perros y gatos, como la dieta BARF o la Alimentación Ancestral (89). El principal argumento para seguir cualquiera de estas dos últimas opciones, se basa en que los

antepasados de las mascotas tenían una alimentación más carnívora, y esta es considerada más auténtica y natural por parte de los propietarios.

4.3.2. Efectos:

Hay dos dietas con principios similares, estas son la dieta BARF y la dieta de la Alimentación Ancestral. El objetivo de ambas es devolver a la mascota a sus orígenes evolutivos, mediante alimentación exclusivamente natural y con un alto contenido en proteína animal (89):

- ◆ La dieta BARF para perros y gatos, es definida por algunos autores como “Biologically Appropriate Raw Food” y por otros como “Feeding a Bones and Raw Food” (92–95). Independientemente de la denominación, está basada en huesos y alimentos crudos. Incluye una gran cantidad de componentes de origen animal como carne, despojos y huesos crudos, combinados con cantidades relativamente pequeñas de ingredientes vegetales como verduras y frutas, así como diferentes tipos de aceites y suplementos (92,93).
- ◆ La otra dieta es la Alimentación Ancestral. Esta denominación es utilizada por casas comerciales o páginas web para hacer referencia a una versión similar de la anterior. Sin embargo, en su definición no se incluye el concepto de alimento crudo, aunque su principal ingrediente sí debe ser de origen animal [mínimo el 70%]. En esta dieta no se permite ningún ingrediente que haya sido modificado genéticamente. Además, destaca su mayor proporción en grasa [respecto a la dieta tradicional], su bajo contenido en carbohidratos [sin cereales] y una inclusión muy limitada de ingredientes vegetales. (96)

Ambas dietas serán evaluadas en tres ámbitos: Evidencias de beneficios, riesgos nutricionales y riesgos de enfermedades infecciosas para las mascotas o para las personas que comparten el mismo entorno.

A. Evidencias de beneficios nutricionales.

Los beneficios en la salud de las mascotas que se asocian con este tipo de dieta son: mejor digestibilidad, mejor calidad de las heces, pelaje brillante y dientes más limpios. No obstante, estos beneficios son anecdóticos y están basados en opiniones de propietarios, y en el mejor de los casos, están respaldados por datos de poca relevancia. (59,89,90,94,95).

B. Evidencias de riesgos nutricionales.

Aunque es cierto que, los ancestros salvajes de perros y gatos sobrevivían con carne fresca, a menudo se pasa por alto que consumían toda su presa, incluidos los huesos, los órganos y el contenido intestinal (50). Además, es importante recordar que a lo largo de los miles de años de evolución y domesticación de las mascotas, se han producido adaptaciones en su fisiología y metabolismo. Por ejemplo, se han reportado que varias secciones del genoma del perro difieren de las del lobo, y parte de estas variaciones afectan al metabolismo de las grasas y a la digestión del almidón, es decir, el perro se ha adaptado a través de su domesticación para poder alimentarse con dietas menos carnívoras (97). Por tanto, una alimentación que se base en un único alimento o una proporción muy alta de este no será una dieta equilibra y óptima (50,53,94,95). Son numerosos los estudios que reportan que este tipo de dietas contienen desequilibrios nutricionales, ya sean por déficit o por exceso de vitaminas, minerales, etc. (59,89–91,94,95,98–104). En la Tabla 3 (50) se observan algunos desequilibrios nutricionales que se producen en la dieta canina, a causa de ir aumentando la proporción de productos tipo BARF.

Tabla 3. Comparativa de los desequilibrios nutricionales que aparecen en la dieta canina con la adición de diferentes proporciones de carne cruda. (50)

Nutrientes	Pienso seco	75% Pienso seco/ 25% Carne cruda	50% Pienso seco/ 50% Carne cruda	25% Pienso seco/ 75% Carne cruda
Proteína	34%	39%	46%	55%
Grasa	23%	24%	25%	26%
Glúcidos	35%	30%	23%	14%
Fibra	1.9%	1.6%	1.3%	0.75%
Calcio	1.3%	1.1%	0.87%	0.53%
Fósforo	1.0%	0.89%	0.73%	0.53%
Ratio Calcio:Fósforo	1.3:1	1.2:1	1.2:1	1:1
Potasio	0.87%	0.89%	0.92%	0.96%
Sodio	0.60%	0.53%	0.44%	0.31%
Magnesio	0.11%	0.09%	0.08%	0.06%
Hierro	215 mg/kg	183 mg/kg	142 mg/kg	85 mg/kg
Vitamina A	21.700 UI/kg	18.500 UI/kg	14.400 UI/kg	8.600 UI/kg
Vitamina D	1960 UI/kg	1670 UI/kg	1290 UI/kg	770 UI/kg
Vitamina E	153 UI/kg	130 UI/kg	100 UI/kg	60 UI/kg
Tiamina	19.50 mg/kg	16.70 mg/kg	13 mg/kg	7.7 mg/kg
Riboflavina	25 mg/kg	21 mg/kg	16.50 mg/kg	10 mg/kg
Niacina	64 mg/kg	55 mg/kg	42 mg/kg	25 mg/kg
Energía Metabolizable	4700 kcal/kg	4800 kcal/kg	5000 kcal/kg	5200 kcal/kg

* Los nutrientes en desequilibrio se expresan en negrita.

Aunque la carne y el pollo son una fuente de proteínas de alta calidad, son deficientes en: calcio, fósforo, sodio, hierro, cobre, yodo y varias vitaminas esenciales (50,94,95). Por ello, como se ha observado en la Tabla 3 la incorporación de carne fresca tiene un gran potencial para desequilibrar la dieta de la mascota y puede causar alguna de las siguientes alteraciones o patologías:

- Puede producir **esteatosis** en gatos alimentados con algunos tipos de pescado crudo, como se reportó en apartados anteriores [sección 4.2.2].
- Pueden causar **fracturas dentales** o **lesiones gastrointestinales**, porque los huesos pueden producir tanto obstrucciones como perforaciones en esófago, estómago o intestino (59,105–107).
- Se han reportado casos de **osteodistrofia** nutricional en cachorros de perros de raza grande a causa de una dieta de carne cruda (100,108).
- También se describen casos de **hiperparatiroidismo** secundario nutricional a causa de una dieta de carne cruda, ya que suelen presentar un exceso de fósforo (101,109). Un estudio de 1993 reportó que muchos cachorros de perro tenían susceptibilidad [individual o genética] a desarrollar la patología cuando eran alimentados con una dieta compuesta de 80% de arroz y 20% de carne cruda (101). Artículos más actuales coinciden en que las dietas crudas o BARF pueden producir esta enfermedad (94,100,102,103,108) e incluso pueden estar contaminadas con hormonas tiroideas (59,94,110,111).
- Puede causar **hipervitaminosis A**, debido a que hay alimentos como el hígado fresco que a pesar de ser una fuente rica en proteínas, hierro, vitamina D y algunas vitaminas B, como alimento principal produce una importante deficiencia en calcio y un exceso de vitamina A (50,104).

Esto puede desencadenar en las mascotas una intoxicación por vitamina A, aunque parece que los perros son parcialmente resistentes a esta toxicosis (50). No obstante, en los gatos tiene el potencial de provocar una deformación esquelética (espondilosis cervical) o un hiperparatiroidismo secundario nutricional por el bajo nivel de calcio y alto contenido de fósforo (50,100,104,108,112). Según estudios experimentales, una

dosis diaria de vitamina A de 17 a 35 µg/g de peso corporal es suficiente para producir lesiones esqueléticas en los gatos en crecimiento [al mes del consumo continuo] (112). Estas cantidades se encuentran muy por encima de los requerimientos diarios recomendados, ya que el límite superior seguro para la vitamina A es aproximadamente de 50 µg/día en un gato de 1kg [en crecimiento] y de 80 µg/día en un gato adulto activo de 5 kg (50).

Se ha estudiado que la ingesta continuada de hígado en la dieta de un gato, incluso si es añadido a una dieta balanceada o en dosis menores al límite superior seguro, tiene el potencial de producir una deformación esquelética y/o enfermedad hepática si la práctica se repite durante mucho tiempo (50,104). Otros estudios reportan la misma toxicidad por vitamina A, además de toxicidad por vitamina D, si la alimentación de la mascota es suplementada con aceite de hígado de bacalao (50,94).

C. Evidencias de “riesgos” de enfermedades infecciosas para mascotas o para personas que comparten el mismo entorno.

Existen varios estudios que documentan la presencia de agentes infecciosos en los alimentos crudos y la posibilidad de contaminar o eliminar estos agentes en el entorno de la mascota (59,89–92,99,113,114).

Muchos estudios de Norteamérica reportan una fuerte evidencia sobre que este tipo de dietas comerciales (para perros o gatos) pueden contener *Salmonella* spp. (94,113,115–128) y/o *Escherichia coli* (94,115,117,120,124,126,129). Sin embargo, estos hallazgos no son exclusivos de productos de Canadá o USA. En otros estudios de piensos comerciales de carne cruda para mascotas, obtuvieron resultados positivos para ambos patógenos en productos originarios en Italia (130) o en Egipto (131). Aunque, los patógenos *Salmonella* spp. y *Escherichia coli* son los más reportados en este tipo de dietas, otros estudios aportan hallazgos de otros patógenos como: *Clostridium perfringens* no solo en elaboraciones de Canadá o USA, sino también en Corea (124,132), *Campylobacter jejuni* [en Norteamérica] (117,118), *Toxoplasma gondii* tanto en productos originarios en USA como en Portugal (120,133,134) y *Listeria monocytogenes* y otras especies [en Norteamérica] (119,120). Incluso se encontró *Salmonella* spp. en snacks tipo “orejas de cerdo tratadas” para perros (128,135,136). Esto no solo conlleva un riesgo de producir sintomatología en la mascota, sino también supone un peligro para la salud pública [zoonosis]

(94,116,123,128,129,135–138). Además, en muchos de esos productos se encontraron serovares de *Salmonella* con resistencia antimicrobiana (94,123,128,139).

Otro estudio demostró que la prevalencia de *Campylobacter* spp., *Yersinia* spp. y *Salmonella* spp. en heces de mascotas, era significativamente menor en perros y gatos alimentados con productos BARF producidos en Finlandia, respecto a la reportada de productos en Canadá o USA. (92)

4.3.3. Recomendaciones:

- La adición de carne y aves a la dieta de la mascota debe ser estrictamente limitada debido a su potencial para desequilibrarla (50).
- Las prácticas alimentarias basadas en ofrecer a las mascota hígado deberían ser eliminadas de la dieta ya que son una fuente excesiva de vitamina A (50).
- Debido a la gran variabilidad en las composiciones y proporciones de estas dietas es extremadamente importante verificar y equilibrar las raciones de BARF (98). Asimismo, estas dietas deberían estar siempre supervisadas por un nutricionista veterinario.
- Si se alimenta a la mascota con una dieta basada en carne cruda se debe prestar especial atención a la higiene y seguridad alimentaria, puesto que hay una fuerte evidencia sobre la posible contaminación con *Salmonella*, entre otros. Esta contaminación puede persistir en los utensilios incluso después de un protocolo de limpieza estándar [remojar en lejía y limpiar en el lavavajillas] (140).

4.4. Dieta Vegetariana y Vegana

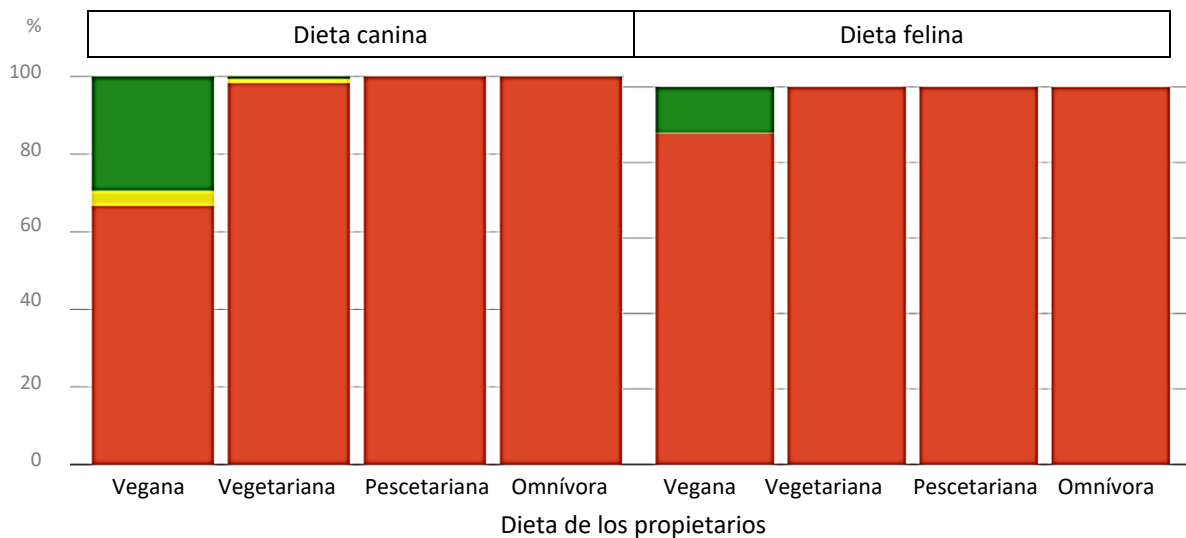
4.4.1. Fundamentos:

Tal como fue comentado en la introducción, la alimentación humana ha adquirido un valor social y ya no se basa solo en una necesidad nutricional. De forma que una parte de la población ha decidido limitar o eliminar los alimentos de origen animal de su dieta ya sea por valores morales [bienestar animal, derechos de los animales, preocupación por el medio ambiente, etc.] o por motivos de salud (141–146). Muchas de estas personas son propietarias

de perros y/o gatos, y a causa de la tendencia a la humanización de las mascotas, un gran porcentaje de los dueños han trasladado sus elecciones alimenticias a sus animales (141,147).

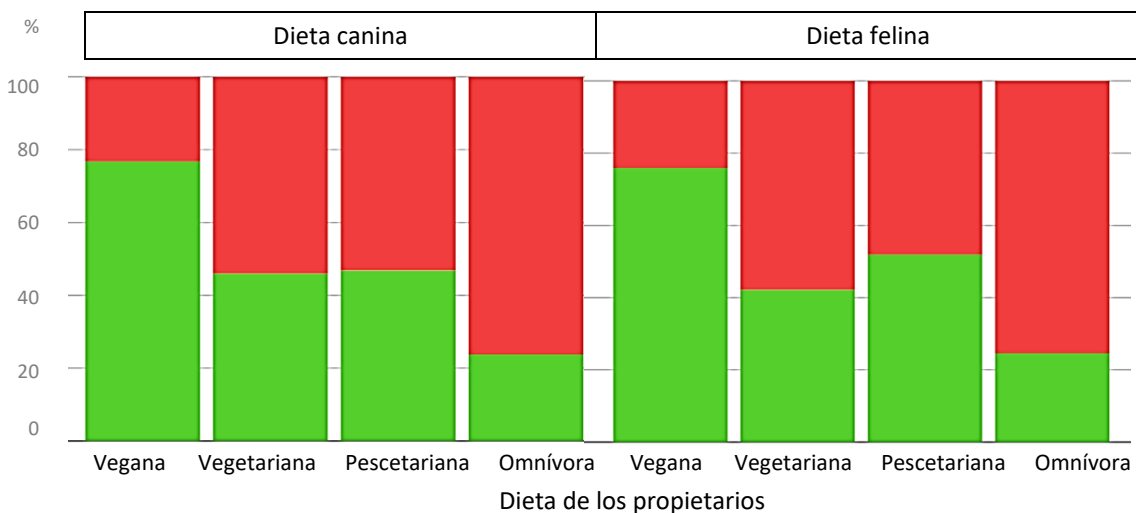
Varios estudios que evaluaban la relación entre la alimentación de las mascotas con las actitudes de sus propietarios, reportaron que aquellas personas que eligen llevar una dieta vegetariana o vegana por motivos morales o éticos, están mucho más predispuestas a trasladar ese tipo de alimentación a sus mascotas [Figura 2] (141–146).

Figura 2. Composición de la dieta de las mascotas [verde es vegana, amarillo es vegetariana y marrón es omnívora] según la inclinación alimentaria de sus propietarios. (146)



Aunque tal y como se muestra en la Figura 3 (146), el porcentaje de propietarios que desean alimentar a sus mascotas con una dieta basada en vegetales es mucho mayor e incluye personas que no han eliminado ni la carne ni otros productos de origen animal de su dieta.

Figura 3. Porcentaje de propietarios de mascotas que desean alimentar a sus animales con dietas basadas en vegetales [dueños a favor en verde y dueños en contra en rojo]. (146)



Sin embargo, también se reportaron otras motivaciones como la creencia de que son alimentos más bioseguros o que producen beneficios en la salud de sus mascotas [como un mejor pelaje o protección contra el cáncer] (141,143,144,146). Igualmente, entre un 80 – 70% de los propietarios entrevistados reconocieron ser conscientes de algunos riesgos potenciales de este tipo de dietas (143).

4.4.2. Efectos:

Según el tipo de alimentación los animales se clasifican en diferentes grupos, de los que destacan: carnívoros [como el gato], omnívoros [como el perro] y herbívoros (58,94,143,147).

Los antepasados salvajes del gato doméstico eran carnívoros obligados y tras el proceso de domesticación los gatos han adaptado su metabolismo a esta dieta (58,59,148). Este metabolismo energético obliga a los gatos a utilizar proteínas para mantener las concentraciones de glucosa en la sangre, incluso cuando la fuente de proteína en la dieta es limitada (58,73,149). Cuando la mayoría de los animales omnívoros son alimentados con pocas proteínas en la dieta, estos son capaces de conservar los aminoácidos al reducir las actividades de las aminotransferasas y otras enzimas involucradas en el catabolismo de las proteínas (150,151). Sin embargo, los gatos tienen esa capacidad demasiado limitada para que sea eficaz (59,152).

Un estudio evaluó el perfil nutricional de gatos salvajes según la composición de las presas que ingerían. Los resultados mostraron que de toda la energía metabolizable un 52% correspondía a la proteína cruda, un 46% a la grasa cruda y un 2% al extracto libre de nitrógeno (148). Sin embargo, aún falta por estudiar el perfil preciso de nutrientes que es específico para el gato, ya sea salvaje o doméstico. Los estudios alegan que los gatos domésticos equilibran la ingesta de macronutrientes al seleccionar alimentos bajos en glúcidos (59,73,148), y priorizan los alimentos ricos en proteínas de origen animal (50,52–55,148).

No obstante, tanto los gatos como los perros, metabólicamente necesitan los glúcidos, específicamente la glucosa (153). Aunque las mascotas pueden digerir y metabolizar muchos nutrientes de ingredientes vegetales (58,59,94), alimentarlos con dietas vegetarianas o veganas puede suponer un desafío. Estas dietas suelen contener altas cantidades de glúcidos (153), que están relacionadas negativamente con la salud felina (148), desencadenando sintomatología gastrointestinal como: diarreas, flatulencias y distensión abdominal (154). Incluso hay patologías

que se han asociado a este tipo de dietas como: la obesidad felina, la diabetes mellitus, (58,59,155), la lipidosis hepática idiopática [LHI] o la enfermedad inflamatoria intestinal (58).

Esto se debe a las diferencias fisiológicas y metabólicas de los gatos, ya que carecen de la amilasa salival [enzima responsable de iniciar la digestión de los glúcidos], (149,156) y tienen una menor actividad de la amilasa intestinal y pancreática (59,149,154,156). Además, a nivel hepático, difieren en la menor o ausente actividad de la glucoquinasa [responsable junto a la hexoquinasa, de la fosforilación de la glucosa para su almacenamiento u oxidación] (157–160) y de la glucógeno sintasa hepática [responsable de convertir la glucosa en glucógeno para el almacenamiento en el hígado] (149). También carecen de la enzima fructoquinasa hepática, necesaria para el metabolismo de los azúcares simples (160,161). En resumen, la capacidad de los gatos de digerir y metabolizar los glúcidos, y por extensión los ingredientes vegetales, está limitada por su fisiología (58,59).

Además, la mayoría de las especies, incluidos los perros, pueden convertir el ácido linoleico en ácido araquidónico [precursor principal de las prostaglandinas de la serie 2, leucotrienos y tromboxanos], y pueden transformar el ácido α -linolénico en ácidos eicosapentaenoico y docosahexaenoico (149,162,163). Sin embargo, los gatos no pueden realizar ninguna de estas conversiones ya que carecen de la actividad hepática adecuada (149,162,163) y por ello, es importante que obtengan esos ácidos grasos con la dieta (58,74,149,162).

Algunos artículos afirman que pocas dietas vegetarianas o veganas disponibles en el mercado han demostrado ser suficientes nutricionalmente y siempre a través de la manipulación artificial [añadiendo suplementos] (91,143,164). En esos mismos artículos, junto con muchos otros estudios, coinciden en que la mayoría de estas dietas, ya sean comerciales o caseras, normalmente son inadecuadas o contienen compuestos antinutricionales (91,141–143,147,149,164,165). Cabe destacar que un estudio actual, realizado por la Dra. Verbrugghe [Responsable en Dietas Veterinarias Royal Canin en Nutrición Clínica canina y felina] y otros colaboradores, afirmaron que la gran mayoría de las dietas a base de vegetales para mascotas no han demostrado su suficiencia nutricional. Añadiendo que son muy pocos los estudios que han investigado los efectos de estas dietas tanto a corto como a largo plazo sobre la salud de perros y gatos (146).

Para que este tipo de dietas sean consideradas aptas también deben cumplir los requerimientos en vitaminas necesarios para cada especie. En el caso de los perros, las vitaminas D y B12 deben estar incluidas de forma específica (141). Por el contrario, los gatos necesitan un

mayor aporte en vitaminas del grupo B [tiamina, niacina y piridoxina], suplementos de vitamina A (58,74,149) [ya que carecen de la enzima dioxigenasa encargada de convertir el β -caroteno en retinol], y suplementos de vitamina D, puesto que no pueden satisfacer sus necesidades metabólicas a través de la exposición solar porque carecen de la enzima 7-dehidrocolesterol (141,149,166).

Estas “carencias” características de los gatos, no son carencias reales, son adaptaciones evolutivas causadas por la alimentación natural de la especie. Es decir, los gatos en raras ocasiones tienen deficiencias en vitaminas, ácidos grasos, glúcidos, etc. si se alimentan con una dieta adecuada a su especie, ya que se encuentra en grandes cantidades en los tejidos animales. Esta es la base por la que muchos estudios coinciden en que una dieta basada principalmente en productos vegetales y con pocos (o ningún) ingredientes de origen animal ocasionarían graves deficiencias nutricionales principalmente en gatos. (58,59,74,142,149)

Otro factor importante es el que afecta a las proteínas, porque los niveles de proteína necesarios para perros y gatos son superiores a los de otros animales (59,91,147). Por ejemplo, las necesidades proteicas de los cachorros de gatos son 1.5 veces mayores que las de las crías de otras especies, y las necesidades proteicas de los gatos adultos son de 2 a 3 veces mayores que las de los adultos de especies omnívoras (149,167). Estos mayores requerimientos de proteínas en gatos son una razón importante por la que la desnutrición proteica puede ocurrir más rápido en gatos enfermos o anoréxicos (58).

Las diferencias nutricionales entre las proteínas de origen vegetal o animal hacen que algunos autores consideren las dietas vegetarianas o veganas como un riesgo para las mascotas. En el caso de los gatos es innegable que la alimentación más adecuada incluye niveles muy altos de proteínas (58,59,91,148). También es vital que contenga algunos aminoácidos, como arginina, taurina, metionina y cisteína (58,74,89,142,155,167,168). Por el contrario, en las dietas vegetales para perros, normalmente es la lisina el primer aminoácido limitante (164,169). Su deficiencia en la dieta perjudica principalmente a los cachorros, ya que sus necesidades en lisina van creciendo según aumenta el porcentaje de proteína en su dieta (170). Nuevamente, las deficiencias en cualquiera de estos compuestos normalmente solo suceden en las mascotas alimentadas sin proteínas de origen animal, ya que los sustitutos (proteínas de origen vegetal) son muy deficientes (58,59).

- La **taurina** es un aminoácido β esencial en los gatos, porque al contrario que los perros los gatos no pueden sintetizar las cantidades adecuadas (141,143,149,168).

Sus acciones están relacionadas con: la visión, la función del músculo cardíaco y la función adecuada de varios sistemas [nervioso, reproductivo e inmunitario] (149). Por lo tanto, la sintomatología que normalmente se produce por una deficiencia prolongada de taurina en gatos incluye: ceguera [degeneración central de la retina], fallos reproductivos y desarrollo de cardiomiopatía dilatada (149,168). Está descrito que la sintomatología por deficiencia es con concentraciones menores a 160 nmol/ml, cuando el rango de referencia para gatos sanos es superior a 300 nmol/ml (149).

- La **arginina** es un aminoácido importante en perros y gatos, sin embargo, a diferencia de los perros, los gatos no pueden sintetizar cantidades suficientes de ornitina o citrulina para su conversión en arginina. Por lo tanto, esta debe estar disponible en su dieta (149,171,172).

La sintomatología por deficiencia de arginina en la dieta tiene un curso agudo y está relacionada con el exceso de amonio en sangre, siendo común que el animal presente: excesiva salivación, alteraciones neurológicas, hiperestesia, emesis, tetania, coma e incluso, en peores estadios, la muerte del animal (149,171,172). La dosis de arginina recomendada en gatos es 250 mg/día (58).

- Las necesidades de **metionina** y **cisteína** en gatos son mayores que las de los perros u otros omnívoros (58,149). La cisteína está relacionada con la producción del pelaje y la síntesis de felinina [asociada al marcaje territorial] muy importante en gatos enteros [sin castrar].

En el caso de los perros, está descrito que requieren un aporte alto de metionina y cisteína, porque se convierten en varios compuestos importantes con funciones antioxidantes (147).

- La **tirosina** no es un aminoácido esencial, ni para el gato ni para otras especies. Sin embargo, es importante para la síntesis y la homeostasis de la melanina, que se encuentra en el cabello negro y en el pigmento de la piel (58,173). La deficiencia de tirosina se observa con más frecuencia en los gatos negros cuyo cabello se vuelve marrón rojizo (173).

- La **carnitina** deriva de la lisina y metionina, y en la actualidad se considera un componente esencial en la formulación de piensos (58). La deficiencia de carnitina en humanos provoca la acumulación de lípidos hepáticos y disfunción hepática (174) y en gatos con LHI produce un resultado similar (175). Se está investigando complementar el tratamiento de los gatos afectados con LHI mediante suplementos de carnitina, puesto que se ha reportado que acelera su recuperación y aumenta la supervivencia (175). Además, se ha demostrado que incrementa la masa muscular magra y aumenta la pérdida de peso en gatos obesos (176). Tanto para los gatos obesos como para los gatos con LHI, la dosis diaria recomienda de carnitina va de 250 a 500 mg (177).

Por otra parte, las dietas vegetarianas o veganas en los perros muy activos o con una mayor actividad física tienen el riesgo de producir anemia deportiva (178). No obstante, en un estudio experimental que se realizó con 12 perros Huskies Siberianos de carreras durante 16 semanas, que incluyeron 10 semanas de competiciones de carreras, no se observó anemia deportiva en ningún caso (179). Estos perros fueron alimentados con una dieta comercial [n= 6] recomendada para perros activos [43% de harina de pollo] o con una dieta sin carne [n= 6] formulada con las mismas especificaciones de nutrientes [la harina de pollo fue reemplazada por gluten de maíz y harina de soja] (179).

Sin embargo, los autores de otro estudio recalcan la importante diferencia de que aunque es posible que con algunas dietas vegetarianas o veganas las mascotas puedan sobrevivir, dichas dietas no les permitirán obtener los mejores resultados en su salud (145).

4.4.3. Recomendaciones:

- Alimentar a las mascotas con la dieta más adecuada, correctamente balanceada y completa según la especie del animal. Además, debe ser lo suficientemente palatable y digestible para la mascota. Todas estas características son difíciles de lograr con las dietas veganas o vegetarianas. (58,59,145)
- En aquellos casos en los que la alimentación de las mascotas sea con una dieta vegetariana o vegana, es vital realizar un correcto seguimiento y monitorización del animal por parte del veterinario, junto con un análisis nutricional de la dieta (89). Hay que tener en cuenta que ciertos estudios han reportado que solo un 76% de los veterinarios conocen el tipo de dieta del animal, cuando debería ser una pregunta

prioritaria en la anamnesis (143). Además, solo un 37% de ellos realizaba una monitorización de los animales que recibían estas dietas (143).

- Es necesario realizar más estudios sobre formulaciones adecuadas en las dietas vegetarianas o veganas, para comprobar si son capaces de cubrir las necesidades nutricionales de las mascotas teniendo en cuenta las diferentes materias primas existentes. Además, se debería continuar la investigación sobre los efectos a largo plazo que puedan producir este tipo de dietas en perros y gatos.

4.5. Dieta suplementada con leche

4.5.1. Fundamentos:

A edades tempranas todos los mamíferos consumen leche. Los humanos son capaces de seguir consumiéndola durante toda la vida adulta como consecuencia de un polimorfismo genético que se hereda de forma dominante (180). Por ello, los propietarios tienden a creer que, al igual que las personas, sus mascotas pueden ser tolerantes a la leche sin importar la edad del animal.

4.5.2. Efectos:

No es de extrañar que a los cachorros se les ofrezca la leche que ya se encuentra en el hogar [generalmente leche de vaca]. No obstante, esta no es la mejor práctica alimentaria para la mascota, ya que no se está valorando la composición de la leche. Las proporciones en los componentes de la leche varían en gran medida según la especie animal o el momento de lactación (181–183). En la Tabla 4¹ se puede observar la comparación nutricional de la leche según diferentes especies de mamíferos.

Anteriores estudios ya evaluaron la leche de perra y reportaron que la digestibilidad de los nutrientes en los cachorros era muy alta, de hasta un 99% para la materia orgánica y la mayoría de los componentes (181). Además, reportaron que contiene más de un 50% de proteínas y grasas crudas, junto con más de un 90% de calcio y fósforo (181). Por tanto, es difícil

¹ Tabla elaborada con los datos obtenidos en varios estudios (272–281).

encontrar un sustituto a la leche materna que se le parezca lo suficiente (181,184,185). Por este motivo no se suele recomendar alimentar a los cachorros con leche de otras especies, ya que pueden producir sintomatología gastrointestinal o incluso afectar al crecimiento y desarrollo normal del cachorro (181,185–188). Otros estudios indican que la leche de perra contiene mayor cantidad de grasa y proteínas que la leche de vaca (181,184,185). Remarcando que esas son las principales razones por las que la leche materna no se debería reemplazar por leche ordinaria durante la lactancia artificial (181,184).

Tabla 4. Comparación nutricional de algunos parámetros de la leche según diferentes especies de mamíferos.

	Vaca	Cabra	Perra	Gata
Energía (kcal/100g)	66	67	146	117.5
Agua (%)	88.1	88.2	76.5	ND
Cenizas (%)	0.65	0.75	1.2	0.8
Contenido sólido (%)	11.4	13.6	21 - 26	22.7
Grasa (%)	5.5	5.2	8 – 12	3.4 – 6
PUFA (mg/100g)	109.32	213.25	ND	ND
PUFA n-6 (mg/100g)	86.41	146.97	ND	ND
PUFA n-3 (mg/100g)	8.55	26.81	ND	ND
Proteínas (%)	3.5	3.48	7 - 10	4 – 7.5
Caseínas (%)	82.65	82.7	79.78	ND
Lactosa (%)	5	4.11	3.1	3.1
Ca (mg/ml)	1170	1640	2.8 – 3.3	0.55 – 1.73
P (mg/ml)	890	1230	2.2 – 2.4	1430
Mg (mg/ml)	97	133	0.06	0.086 – 0.105
Fe (µg/ml)	930	1550	10	0.2 – 0.5
Cu (µg/ml)	140	430	2	0.5 – 2
Zn (µg/ml)	4780	5450	8.7 – 9.6	6

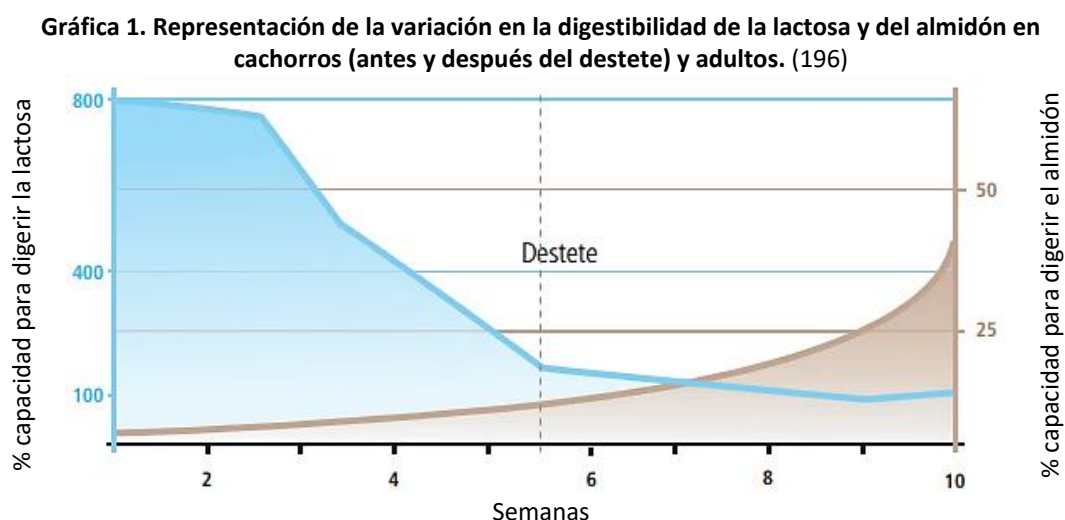
ND: Dato no disponible

Sin embargo, hay situaciones, como por ejemplo los casos de cachorros huérfanos, en las que se les tiene que administrar un sustituto de la leche materna. Una analítica comparativa de la composición de cualquier sustituto de la leche, respecto a la leche materna, es suficiente para evaluar su idoneidad (181). Por ello, existen diversas opciones disponibles para ofrecer a los cachorros, ya sean comerciales o recetas caseras:

1. **Leche de otras especies**, o sustitutos de la leche destinados a otras especies. Gracias a la composición de la grasa en la leche de cabra, esta es más digestible (189), por tanto, no causa las alteraciones gastrointestinales en los cachorros (181). Sin embargo, analíticamente no difiere mucho de la leche de vaca y seguiría produciendo las mismas deficiencias (181).
2. **Leche de vaca enriquecida**. Los déficits en proteínas y grasas de la leche de vaca pueden solucionarse al añadirle ingredientes que sean ricos en ambos, como la yema de huevo (181,184,185). Sin embargo, hay que tener en cuenta que no se debe adicionar el huevo crudo entero, porque la clara del huevo contiene avidina, una proteína que se une a la biotina en los alimentos y hace que esta vitamina esencial deje de estar disponible (181). Esta opción sería mejor para los cachorros de gatos, en comparación con la mayoría de las otras recetas (181). No obstante, para los cachorros de perros, la adición de crema de leche sería mejor sustituto por su mayor similitud en cantidad grasa con la leche materna (181,185).
3. **Leche en polvo, con o sin suplementos**. La leche en polvo contiene los mismos niveles de proteína, grasa, calcio y fósforo aproximadamente que la leche de perra (181,185). No obstante, le sobrepasa en 3.5 veces los niveles en lactosa (181). Probablemente esta sea la razón por la que no se suele recomendar en la literatura [si no es de forma diluida], ya que son frecuentes los reportes de diarreas en casos de animales alimentados con alta cantidad de lactosa en la leche (181,184,185).
4. **Lactoreemplazantes comerciales** para cachorros de perros y gatos. Varios estudios reportan que los diferentes productos comerciales disponibles como sustitutos de la leche en los cachorros varían en sus concentraciones, tanto de macronutrientes como de micronutrientes (181,186–188). Algunos productos comerciales evaluados en estudios mostraron tener cantidades de calcio inadecuadas, un ratio calcio:fósforo insuficiente, una baja densidad calórica y concentraciones excesivas de lactosa (187). Todas estas características podrían contribuir al mal crecimiento y a la baja viabilidad de los cachorros (187). Además, es especialmente importante la composición de los ácidos grasos en los lactoreemplazantes, ya que los PUFA de las familias n-6 y n-3 son vitales para el correcto desarrollo neonatal, principalmente en perros (187,188,190).

Otro aspecto importante a tener en cuenta sobre los lactoreemplazantes es el tamaño adulto esperado para el cachorro canino (188,191), porque el suministro de los nutrientes en las cantidades adecuadas puede ayudar al control del crecimiento (188,191,192). De esta forma, se podrían disminuir los riesgos de anomalías esqueléticas asociadas al rápido crecimiento en cachorros de razas grandes (188,191,192).

Cuando el cachorro va creciendo, sus necesidades energéticas y nutricionales cambian, y la leche deja de satisfacerlas (181,185). Por ello, el animal pasa de un periodo lactacional a uno que se basa en la alimentación sólida (185). Esto sucede aproximadamente a las tres o cuatro semanas de vida (181,185). Aunque es cierto que la mayoría de mascotas adultas aceptan la leche con facilidad y disfrutan de su sabor (50), no llega a ser lo más ideal. Esta práctica podría repercutir en la salud del animal porque la leche contiene lactosa, y esta se considera una sustancia potencialmente alérgica para el perro (37,193,194) o el gato (194,195).



Además, se ha reportado en numerosos estudios que la lactosa requiere de la descomposición en el tracto intestinal por enzimas lactasas (50,197,198), pero como se observa en la Gráfica 1 (196) la actividad de la lactasa intestinal, va disminuyendo según se va alcanzando la edad adulta (50,51,199). De esta manera, es frecuente que se den muchos casos de gatos y perros adultos que no produzcan las cantidades suficientes de lactasa para descomponer la gran cantidad de lactosa presente en la leche (50,51,200). Esto se traduce en que los animales presentarán alteraciones gastrointestinales, donde el principal síntoma es la diarrea (50,200,201). No obstante, estudios más recientes reportan que no todos los perros presentan estas alteraciones gastrointestinales (51,202).

4.5.3. Recomendaciones:

- En aquellas situaciones en las que no sea posible alimentar al cachorro con la leche de su madre, por ejemplo en casos de cachorros huérfanos, se recomienda sustituir la leche con el producto de mayor similitud al natural (104,181,185,187,188).
- A causa del potencial riesgo de producirse alteraciones gastrointestinales en perros y gatos adultos, por las intolerancias a la lactosa en las mascotas, es recomendable reducir al mínimo el aporte de lácteos (50,200,201).
- Debido a las diferencias individuales que pueden presentar las mascotas adultas respecto al umbral de tolerancia a la lactosa, es importante monitorizar la respuesta y adaptación del animal a estos productos (51,202).

4.6. Dieta suplementada con ajo y/o cebolla

4.6.1. Fundamentos:

Desde la antigüedad se le han atribuido diversas propiedades medicinales tanto a la cebolla [*Allium cepa*] como al ajo [*Allium sativum*] relacionadas con la salud humana (203–206). Entre ellas destacan propiedades antibióticas, anticancerígenas, antiplaquetarias, antitrombóticas, antiasmáticas, antidiabéticas, fibrinolíticas y otras acciones biológicas (207–211).

Además, en medicina humana, se ha reportado que usar el aceite de ajo sobre la piel puede repeler los mosquitos, y por tanto su picadura, aunque su tiempo de protección es menor que el de otros productos (212). Asimismo, por sus funciones antifúngicas, antibacterianas y antiparasitarias, también ha sido utilizado como pesticida contra una gran variedad de insectos (211,213,214). También existen estudios sobre los efectos sinérgicos del ajo y la cebolla, que demostraron en condiciones *in vitro* o en roedores ser eficaces antiparasitarios contra *Trypanosoma brucei* y *Leishmania* spp (211,215–217).

Dado estos antecedentes, el uso de ambos ha sido trasladado a los animales para cumplir funciones similares. Por ello, son empleados como medida preventiva contra la picadura de pulgas, garrapatas o mosquitos en mascotas (213) y otros animales (218). Incluso son usados

para tratar el mal olor de boca [de origen bacteriano] en perros y gatos (219). Sin embargo, para las mascotas ambos alimentos son considerados venenos por muchos autores (65,203,204,220–222) e incluso lo son para otras especies de animales (222,223).

4.6.2. Efectos:

Tanto la cebolla como el ajo son plantas del género *Allium*, por lo que muchos elementos son similares entre ambas. Poseen dos componentes considerados responsables de las propiedades anteriormente descritas, son los sulfóxidos y los sulfuros alifáticos (207,209–211,213,222), cuyos compuestos derivados son considerados tóxicos en diferentes animales como: perros (65,203,204,220–227), gatos (65,203,204,222–225), caballos (203,222,224,226), vacas (203,222,224,226,228,229), ovejas (65,203,222,223,226,230) y cabras (224,231).

Ambos alimentos son capaces de producir metabolitos secundarios, cuyo mecanismo de acción provoca una reducción en la actividad de la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa [G6FD] (223,224). Como consecuencia, provoca una disminución de la regeneración del glutatión, el cual es necesario para prevenir la desnaturalización oxidativa de la hemoglobina (223,224). Este es el mecanismo por el cual se produce un daño oxidativo en los eritrocitos de las mascotas (224,225,231,232), es decir, se produce un daño directo de la membrana de estas células que provoca alteraciones hematológicas entre las que destacan la anemia hemolítica con presencia de cuerpos de Heinz² y excentrocitos³ (203,221,223–226,231–233).

No obstante, el potencial de toxicidad no es igual en el ajo que en la cebolla. También varía la susceptibilidad de cada especie, al igual que la dosis tóxica requerida (65,222,224).

Por ejemplo, el ajo es considerado ligeramente más seguro en las mascotas porque es menos tóxico [si su ingesta es moderada] (65). Sus elementos farmacológicamente activos son la alicina y el ajoeno [ambos compuestos azufrados] (205,211,213,232,234,235), entre cuyas acciones destaca su función relajante tanto del músculo liso como del cardíaco, por lo que son vasodilatadores e hipotensores (205,232,234,235).

Los casos descritos por toxicidad inducidas exclusivamente por el ajo son menores y afectan con mayor prevalencia a mascotas y caballos. Esto puede deberse a que, por estar más

² Inclusiones pequeñas y redondeadas, situadas en la periférica de los eritrocitos a consecuencia de la desnaturalización de la hemoglobina (233).

³ Eritrocito con una zona del citoplasma más clara en forma creciente y hemoglobina desplazada hacia la periferia, producido por agentes oxidantes (233).

vinculados con sus propietarios, este sea un factor que sesgue los casos descritos, ya que el acceso de una oveja al ajo se considera menos probable que el que tendría una mascota. Independientemente de las razones, en caballos está descrito que una dosis diaria de ajo [vía oral] inferior a 0.2 g/kg de peso vivo de forma crónica [varias semanas] causa anemia hemolítica con presencia de cuerpos de Heinz (236). Se obtuvieron resultados similares en un estudio experimental con perros. Estos no presentaban anemia pero sí cuerpos de Heinz junto con excentrocitos con una dosis diaria de ajo de 5 g/kg de peso vivo durante 7 días [vía oral], donde las alteraciones hematológicas persistieron hasta 9 – 11 días tras la última dosis (232).

A diferencia del ajo, la cebolla presenta una mayor toxicidad, ya sea estando cocida, cruda, deshidratada, esterilizada en autoclave, ingerida en alimentos que la contengan, como materia prima o su extracto, es decir, en cualquiera de sus formas produce efectos tóxicos (65,204,226).

A pesar de estar descritos casos en caballos (203,226), son las mascotas las más susceptibles a la toxicidad (203,223,225,226). Incluso hay unas razas de perros [raza Shiba Inus, Akita Inus y Jindo] que poseen una mayor predisposición, ya que de forma fisiológica tienen una menor concentración de glutatión, lo que les hace más sensibles al daño oxidativo que producen estos alimentos (206,223). Sin embargo, la especie más sensible es el gato [dosis tóxica de 5 g/kg de peso vivo] (65,204). Esto se cree que es debido a varios factores entre los que se incluye una mayor susceptibilidad a la desnaturalización oxidativa de las molécula de la hemoglobina felina (237).

La ingestión de cebolla también produce alteraciones hematológicas similares a las del ajo, entre las que además de la anemia hemolítica con presencia de cuerpos de Heinz y excentrocitos, causa metahemoglobinemia, neutrofilia y linfopenia (65,203,222). Un estudio experimental en perros [dosis única de 5.5 g/kg de peso vivo] demostró que el curso de las alteraciones es agudo, ya que el 70% de los eritrocitos contenían cuerpos de Heinz a las 24 horas y una gran cantidad de excentrocitos (226). Los perros también presentaron hemólisis intravascular, hemoglobinuria y poiquilocitosis⁴. Todas estas alteraciones empezaron a resolverse a los 5 días tras la ingestión (226).

Por tanto, a causa de estas modificaciones de los eritrocitos, la sintomatología general que eventualmente presentará la mascota es: taquicardia, taquipnea, disnea, membranas mucosas pálidas, hematuria, ictericia, debilidad, letargia, etc. (65). Aunque se ha reportado que

⁴ Presencia de eritrocitos con formas anormales (233).

los primeros síntomas que suelen presentar son gastrointestinales como: pérdida de apetito, deshidratación, vómitos, diarrea, dolor abdominal, etc. (65). El tratamiento de elección para las mascotas intoxicadas con estos alimentos consiste en una terapia de soporte [fluidoterapia, transfusiones sanguíneas, descontaminación gástrica, etc.], ya que no existe antídoto (65,204).

Tal y como se comentó anteriormente, la susceptibilidad de cada especie a sufrir estos efectos y alteraciones, o la capacidad de ser resistente varía entre los diferentes animales. Los principales factores involucrados son: las diferencias en la estructura de la hemoglobina y las diferencias en las enzimas protectoras. (65)

Esto se demuestra con los rumiantes, ya que a diferencia de las mascotas, las vacas tienen mayor resistencia a la toxicidad que producen estos alimentos. Su umbral tóxico corresponde a consumir, en cebollas, el 25% de su materia seca (224,228). La sintomatología que les produciría es similar a la descrita, junto con alteraciones reproductivas [como abortos] (222,229).

En el caso de los pequeños rumiantes [ovejas y cabras], se está investigando su susceptibilidad aunque se consideran más resistentes que las vacas (223,224,231). Las ovejas y las cabras pueden consumir cebolla hasta el equivalente en su dieta de un 50% y de un 60% de materia seca respectivamente, sin presentar anomalías clínicas ni efectos perjudiciales sobre el crecimiento (65,224,231). Aunque son capaces de desarrollar anemia hemolítica con presencia de cuerpos de Heinz, no se han reportado alteraciones reproductivas (223,230). Posiblemente se deba a una gran respuesta medular frente a la anemia, así como a la modificación del metabolismo del rumen para los sulfóxidos [se ha reportado un marcado aumento del número de bacterias ruminales como *Desulfovibrio spp*, que metabolizan el sulfuro] (223).

Sin embargo, la especie más resistente es la humana (65). Ninguna de estas alteraciones hematológicas sucede en las personas, aunque es cierto que hay ciertos grupos étnicos que tienen una deficiencia genética de G6FD y desarrollan una sintomatología similar a la de las mascotas (223,238).

Uno de los enfoques más interesantes en los que se están centrando los estudios en humana es sobre las propiedades anticancerígenas. Se está investigando si los derivados alílicos típicos de estos alimentos, son capaces de aumentar las actividades tisulares de las enzimas protectoras contra el cáncer (222,223). Estos compuestos son la quinona oxidoreductasa 1 [NQO1, cuya deficiencia se asocia con mayor riesgo a padecer neoplasias en personas, como

leucemia (239) o cáncer de mama (240)], y el glutatión S-transferasa [GST, enzima detoxificante cuya principal acción es proteger a las células de efectos citotóxicos (241)] (223). Además, se ha reportado que el extracto de ajo envejecido se podría usar para tratar la anemia de células falciformes, ya que se cree que el extracto contiene antioxidantes que prolongan la vida de los glóbulos rojos en forma de hoz (223).

Los beneficios anteriores sobre la salud en las personas han hecho que se derive una rama de investigación paralela en la medicina veterinaria.

Existe un estudio experimental en perros sobre los beneficios del extracto de ajo envejecido [extraído de forma que es menos irritante] (206), que ha obtenido resultados muy similares a los logrados en investigaciones de medicina humana (242). En el estudio con perros, se reportó un aumento en la expresión de los genes de algunas enzimas antioxidantes, destacando enzimas que regulan la expresión de NQO1 y de los precursores de GST (243). La dosis diaria máxima que recibieron los perros fue de 90 mg/kg de peso vivo, durante un máximo de 12 semanas. No se produjeron alteraciones significativas a causa de la toxicidad, ni presentaron alteraciones hematológicas y los únicos síntomas adversos descritos fueron algunos casos aislados de heces blandas y varios vómitos a causa de la irritación gástrica. (206)

Otro beneficio, que se ha estudiado en perros con coagulopatías, es la eficacia del consumo de cebolla cruda [en dosis mínimas] para tratar trastornos cardiovasculares mediados por plaquetas (208).

4.6.3. Recomendaciones:

- Debido a que todas las formas de cebolla pueden ser un problema, además de que las mascotas son más sensibles a las intoxicaciones tanto por ajo como por cebolla, no deberían ser alimentados con ningún alimento que los contengan (65,222,232).
- Como estos alimentos contienen componentes farmacológicamente activos, sería recomendable continuar investigando si a través de su procesado (aislándolos) o disminuyendo su concentración pudieran ser usados en beneficio de la salud de las mascotas.

4.7. Dietas funcionales

4.7.1. Fundamentos:

Tal y como fue comentado en la introducción, en la alimentación humana hay una tendencia a investigar sobre alimentos funcionales, cuya misión es mejorar la salud o evitar enfermedades (30,31,36,41–46). Este objetivo también ha sido trasladado a la alimentación de las mascotas, buscando cumplir funciones relajantes, de belleza (pelaje suave, brillante, etc.), de protección de articulaciones, de rejuvenecimiento, de mejora en la inteligencia, etc. (244–246). La gran mayoría se basan en propiedades de plantas medicinales o productos naturales, frecuentemente usados en fitoterapias tanto en personas como en animales (247–249).

4.7.2. Efectos:

Exponer de forma completa los efectos de todos los alimentos funcionales y de todas las plantas medicinales usadas en la actualidad, necesitaría de una revisión bibliográfica específica, cuyo tratamiento se sale de los límites de este estudio. Dado que la intención de este Trabajo Fin de Grado es proporcionar una perspectiva más general, solo algunas funciones serán incluidas.

A. Alimentos para perros que fomentan la inteligencia

Algunos productos para cachorros caninos prometen mejorar la salud del cerebro y así lograr que los cachorros sean más inteligentes (244,245). Estos alimentos están pensados para mejorar la capacidad y eficacia del entrenamiento de los futuros perros policía, perros de apoyo para terapias, etc. (244). Para este mayor desarrollo cerebral se suplementan los pienso de cachorros con ácido docosahexaenoico [DHA] que es un ácido graso omega-3 (244,245).

Los autores coinciden en que el DHA es importante para la correcta función del cerebro y la retina, y su deficiencia produce consecuencias en la mascota. Sin embargo, añaden que el propio organismo puede sintetizarlo, por lo que falta por determinar si un aporte extra de DHA en la dieta puede producir esos beneficios. (244,245,250)

No obstante en medicina humana, algunos estudios han logrado resultados positivos en la prevención del deterioro cognitivo asociado a la edad (251), o mejoras en la memoria y en la tasa de aprendizaje combinando DHA con luteína (252). Mientras que otros estudios similares

no lograron ningún resultado significativo, respecto a su grupo control, atribuyendo estas diferencias a posibles problemas en el diseño de los estudios (253).

B. Alimentos anti-edad

Algunos suplementos alimentarios, basados en extracto de alcachofa [*Cynara scolymus*], aseguran tener efecto anti-edad asociándolo con la regeneración de los hepatocitos, la eliminación de toxinas y la reducción del colesterol. Sin embargo, la evidencia científica no es lo suficientemente concluyente para corroborar dicha afirmación.

No obstante, los estudios sobre su composición destacan su capacidad antioxidante, por su alto contenido en compuestos polifenólicos y flavonoides (254–256). De forma que lo relacionan con el sistema hepatobiliar y gastrointestinal (255,256) incluyendo: propiedades hepatoprotectoras, estimulante digestivo, colerético [favorece la secreción biliar] y colagogo [aumenta la secreción biliar] (255).

Otros estudios que se centraron en el compuesto inulina [polisacárido abundante de la alcachofa], reportaron un efecto prebiótico en las personas que suplementaron su dieta con alcachofa (257). Un estudio experimental en codornices ponedoras, mostró que podía tener un efecto similar, pero no lograron resultados significativos sobre la productividad (258).

Aunque los autores coinciden en que el consumo de este alimento afecta a la salud humana, los resultados son muy variables y los estudios no incluyen a las mascotas. Por ello, sería necesario continuar la investigación sobre sus efectos, establecer dosis fijas para los beneficios y tener evidencias científicas más fiables para poder ofrecer una recomendación fundamentada.

C. Alimentos condroprotectores

Se sostiene que algunos productos naturales o suplementos alimentarios tienen la capacidad de regenerar los huesos y los cartílagos. Entre ellos destacan: el mejillón, el cangrejo, la gamba y el cartílago de tiburón. Farmacológicamente se han aislado sus principios activos como la condroitina, el colágeno, al ácido hialurónico, etc.

El uso de estos principios es más frecuente en perros que en gatos, ya que muchas razas caninas grandes están predispuestas a desarrollar patologías locomotoras y por ello se buscan alternativas para prevenirlas. Por ello, los condroprotectores pueden formar parte de un

tratamiento conservador de patologías locomotoras como la osteoartritis en perros, ya que han demostrado que alivian el dolor moderado y mejoran la sintomatología clínica (259–262).

Sin embargo, hay autores que destacan que hay poca evidencia sobre sus efectos regenerativos del cartílago en mascotas (263). Incluso los resultados son contradictorios en muchos estudios, en los que la mejoría se observa en el grupo control o la sintomatología de cojera y dolor mejora, sin mejorar radiológicamente (259,263). Es frecuente que la dosis farmacológica empleada varíe entre estudios, al igual que las combinaciones de los compuestos y el tipo de dieta que reciben las mascotas (264). Además, los efectos se evalúan sobre diferentes patologías y estadios, fomentando que los resultados varíen entre experimentos (264).

No obstante, los estudios que reportan beneficios suelen tener un aporte mucho mayor del compuesto farmacológicamente activo y estadios menos avanzados de la enfermedad que los que no muestran resultados significativos (263). Una estandarización de la dosis y un enfoque más preciso de los principios activos sería capaz de aportar una evidencia más fuerte sobre sus posibles efectos (262).

D. Alimentos calmantes o antiestrés

Diversos productos [piensos, snacks, fármacos homeopáticos, etc.] basados en componentes naturales propios de las plantas suelen ser recomendados para tratar a perros y gatos nerviosos, para calmar a las mascotas en situaciones ambientales estresantes [viajes, petardos, etc.] o para controlar problemas comportamentales [agresividad, etc.] en los animales (249).

La composición de estos productos es muy variada e incluye diferentes combinaciones de: Valeriana, pasiflora, extracto de manzanilla, triptófano, flavonoides, extracto de Rosa de la India, L-teanina, feromonas o incluso componentes típicos del calostro (alfa-casozepina, etc.), entre muchos otros. Se pueden destacar:

- Alfa-casozepina: Procede de la principal proteína de la leche y su acción se relaciona con los efectos calmantes postprandiales que se producen tras ingerir la leche materna (265,266). Sus efectos relajantes han sido demostrados en roedores bajo condiciones de laboratorio, comparando sus resultados con los producidos por el diazepam (267). Estudios posteriores reportaron resultados similares en perros, gatos y caballos (265,266,268,269).

- Triptófano: Precursor metabólico de la serotonina, necesaria para la regulación del sueño, la ansiedad, el estado de ánimo, etc. En algunos estudios se ha comprobado que suplementos de triptófano; junto con un control de la cantidad de proteínas en la dieta, reducen la agresividad en perros (270). Estudios de medicina humana han reportado que, niveles bajos de triptófano se asocian a una mayor predisposición a padecer depresión y ansiedad (271).

Sin embargo, los resultados que se obtienen con el uso de estos productos alimentarios con función calmante son muy diversos, probablemente se deba a varios factores como: la capacidad de actuar sinérgicamente de algunos componentes, las diferentes dosificaciones de los productos, la susceptibilidad individual de cada animal, etc.

4.7.3. Recomendaciones:

- Para conocer con mayor profundidad los efectos individuales sobre la salud de cada una de las plantas medicinales o compuestos similares, se deberían realizar un mayor número de estudios.
- Aunque la evidencia científica no ha reportado ningún efecto perjudicial sobre la salud, el uso de cualquiera de estos productos en las mascotas debería ser supervisado por un profesional veterinario.

5. Conclusiones

Tras la realización del presente trabajo y después de la revisión bibliográfica correspondiente se puede concluir que, la desinformación sobre nutricional animal o la información adquirida a través de fuentes poco científicas es un problema que puede afectar a las mascotas. Además, la gran variedad de productos existentes en el mercado y las nuevas modas alimenticias han complicado la tarea de proporcionar al animal una dieta palatable, completa y equilibrada.

No todas las dietas disponibles, prácticas alimentarias o suplementos estudiados en esta revisión cumplen con los requisitos nutricionales en perros y gatos. Incluso algunas producen patologías complejas en las que interfieren varios factores como la propia susceptibilidad del animal. Es frecuente que, en esos casos, un simple cambio en la dieta ya no sea suficiente para lograr la completa recuperación de la mascota.

Por ello, es deber del veterinario atender las necesidades nutricionales de cada especie y ofrecer individualmente las mejores pautas y recomendaciones alimentarias, basadas en evidencias científicas actuales. Sin embargo, en aquellas mascotas alimentadas con alguna de las dietas alternativas descritas, el veterinario debe ser capaz de poder subsanar los desequilibrios nutricionales con la suplementación adecuada, además de realizar una estrecha monitorización del animal.

6. Bibliografía y webgrafía

1. Driscoll CA, Menotti M, Roca AL, Hupe K, Johnson WE, Harley EH, et al. The Near Eastern Origin of Cat Domestication. *Science* [Internet]. 2007;317(5837):519-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1126/science.1139518>
2. Pang JF, Kluetsch C, Zou XJ, Zhang AB, Luo LY, Angleby H, et al. MtDNA data indicate a single origin for dogs south of yangtze river, less than 16,300 years ago, from numerous wolves. *Mol Biol Evol* [Internet]. 2009;26(12):2849-64. Disponible en: <http://doi.org/10.1093/molbev/msp195>
3. Ding ZL, Kirkness E, Dahlgren LG, Savolainen P, Tepeli C, Zhang YP, et al. Origins of domestic dog in Southern East Asia is supported by analysis of Y-chromosome DNA. *Heredity* [Internet]. 2012;108(5):507-14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/hdy.2011.114>
4. Perri A, Karlsson EK, Modiano JF, Stahl PW, Lindblad K, Dobney K, et al. Rethinking dog domestication by integrating genetics, archeology, and biogeography. *Proc Natl Acad Sci* [Internet]. 2012;109(23):8878-83. Disponible en: <http://doi.org/10.1073/pnas.1203005109>
5. Wang GD, Zhai W, Yang HC, Wang L, Zhong L, Liu YH, et al. Out of southern East Asia: The natural history of domestic dogs across the world. *Cell Res* [Internet]. 2016;26(1):21-33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/cr.2015.147>
6. Skoglund P, Ersmark E, Palkopoulou E, Dalén L. Ancient wolf genome reveals an early divergence of domestic dog ancestors and admixture into high-latitude breeds. *Curr Biol* [Internet]. 2015;25(11):1515-9. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.cub.2015.04.019>
7. Cheng LG, Lv XM, Poyarkov AD, Yang HC, Wu CI, Wang L, et al. The genomics of selection in dogs and the parallel evolution between dogs and humans. *Nat Commun* [Internet]. 2013;4:1860-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms2814>
8. Vigne JD, Guilaine J, Debue K, Haye L, Gérard P. Early taming of the cat in Cyprus. *Science*. 2004;304(5668):259.
9. Yamaguchi N, Driscoll CA, Kitchener AC, Ward JM, Macdonald DW. Craniological differentiation between European wildcats (*Felis silvestris silvestris*), African wildcats (*F.*

- s. lybica*) and Asian wildcats (*F. s. ornata*): Implications for their evolution and conservation. Biol J Linn Soc [Internet]. 2004;83(1):47-63. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2004.00372.x>
10. Gómez G, Leonardo F, Atehortua H, Camilo G, Orozco SC. La influencia de las mascotas en la vida humana. Rev Colomb Ciencias Pecu. 2007;20(3):377-86.
 11. Millhouse TJ. Physical, occupational, respiratory, speech, equine and pet therapies for mitochondrial disease. Mitochondrion [Internet]. 2004;4(5-6):549-58. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mito.2004.07.013>
 12. Wood L, Giles B, Bulsara M. The pet connection: Pets as a conduit for social capital? Soc Sci Med [Internet]. 2005;61(6):1159-73. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.01.017>
 13. Strong V, Brown SW. Should people with epilepsy have untrained dogs as pets? Seizure [Internet]. 2000;9(6):427-30. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/seiz.2000.0429>
 14. Backer LC, Grindem CB, Corbett WT, Cullins L, Hunter JL. Pet dogs as sentinels for environmental contamination. Sci Total Environ [Internet]. 2001;274(1-3):161-9. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(01\)00740-9](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(01)00740-9)
 15. Calderon L, Mora A, Fordham LA, Chung CJ, Garca R, Osnaya N, et al. Canines as Sentinel Species for Assessing Chronic Exposures to Air Pollutants: Part 1. Respiratory Pathology. Toxicol Sci [Internet]. 2001;61(2):342-55. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/toxsci/61.2.342>
 16. Lang J, LaPorte R, Chang Y. Exposure to lead and an old way of counting. Environ Health Perspect [Internet]. 2003;111(9):510-1. Disponible en: <https://doi.org/10.1289/ehp.111-a510b>
 17. Menéndez PL. Más perros que niños [Internet]. El Cuaderno. 2019 [citado 25 de junio de 2019]. Disponible en: <https://elcuadernodigital.com/2019/03/05/mas-perros-que-ninos/>
 18. Balcarde L. Los americanos prefieren mascotas antes que hijos [Internet]. Periodista Digital. 2013 [citado 25 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.periodistadigital.com/mundo/eeuu/20130116/americanos-prefieren-mascotas-hijos-noticia-689401628557/>
 19. Marrahí JA. Más perros que niños en los hogares valencianos [Internet]. Las Provincias.

- 2019 [citado 25 de junio de 2019]. Disponible en:
<https://www.lasprovincias.es/comunitat/perros-toman-hogares-20190514193613-nt.html>
20. Capó Martí MA, Frejo Moya MT. Humanización y deshumanización de los animales. *Bienestar Anim.* 2007;16(65):40-3.
 21. Machado DDS, Sant`Anna AC. Síndrome de Ansiedade por Separação em Animais de Companhia: Uma Revisão. *Rev Bras Zootecias.* 2017;18(3):159-86.
 22. Overall KL, Dunham AE, Frank D. Frequency of nonspecific clinical signs in dogs with separation anxiety, thunderstorm phobia, and noise phobia, alone or in conjunction. *Am Vet Med Assoc.* 2001;219(4):467-47.
 23. Simpson BS. Canine separation anxiety. *Appl Anim Behav Sci.* 2000;22(4):328-39.
 24. Manteca X. Ansiedad por Separación del perro y diagnósticos diferenciales. En: *Etología Clínica Veterinaria del perro y del gato*. Ed. 3ª. Barcelona, España: Multimédica; 2003. p. 179-92.
 25. Sherman BL, Mills DS. Canine Anxieties and Phobias: An Update on Separation Anxiety and Noise Aversions. *Vet Clin Small Anim [Internet]*. 2008;38(5):1081-106. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.04.012>
 26. Schwartz S. Separation anxiety syndrome in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc.* 2003;222(11):1526–1532.
 27. Lund JD, Jørgensen MC. Behaviour patterns and time course of activity in dogs with separation problems. *Appl Anim Behav Sci [Internet]*. 1999;63(3):219-36. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00011-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00011-8)
 28. Flannigan G, Dodman NH. Risk factors and behaviors associated with separation anxiety in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 2001;219:460-6.
 29. Storengen ML, Boge KSC, Strøm SJ, Gry L, Lingaas F. A descriptive study of 215 dogs diagnosed with separation anxiety. *Appl Anim Behav Sci [Internet]*. 2014;159:82-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.07.006>
 30. Alvidrez A, González BE, Jiménez Z. Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales. *Rev Salud Pública y Nutr.* 2002;3(3):1-6.
 31. Izquierdo A, Armenteros M, Lancés LM, González I. Alimentación saludable. *Rev Cubana*

- Enferm. 2004;20(1):1.
32. Gómez C, Loria V, Lourenço T, Marín M., Martínez JR. IV Edición del Día Nacional de la Nutrición (DNN) bajo el lema “Ejercicio y buena alimentación para un futuro mejor”. Nutr Clin Diet Hosp. 2007;27(1):33-9.
 33. Organización Mundial de la Salud. Alimentación sana [Internet]. Vol. 2025. 31 de agosto; 2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
 34. Baldwin K, Bartges J, Buffington T, Freeman LM, Grabow M, Legred J, et al. Guías para la Evaluación Nutricional de perros y gatos de la Asociación Americana Hospitalaria de Animales (AAHA). J Am Anim Hosp Assoc. 2010;46(4):285-97.
 35. Freeman L, Becvarova I, Cave N, Mac-Kay C, Nguyen P, Rama B, et al. Guía para la evaluación Nutricional. Clin Vet Peq Anim. 2011;31(2):91-102.
 36. Poli A, Barbagallo CM, Cicero AFG, Corsini A, Manzato E, Trimarco B, et al. Nutraceuticals and functional foods for the control of plasma cholesterol levels. An intersociety position paper. Pharmacol Res [Internet]. 2018;134:51-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2018.05.015>
 37. Dauvergne C, Desachy F. Los cuidados del perro día a día. En: Parkstone International, editor. Enciclopedia familiar. 1.ª ed. Irlanda: De Vecchi; 2018. p. 58-90.
 38. NRC. Nutrient requirements of dogs and cats. National Academy Press. Washington, DC; 2006.
 39. Guillén YN. Mitos y creencias alimentarias de madres que asisten a la Asociación Taller de los Niños. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2012.
 40. Murillo G, Pérez LM. Los mitos alimentarios y su efecto en la salud humana. Med Int Méx. 2017;33(3):392-402.
 41. Araya H, Lutz M. Functional and Healthy foods. Rev Chil Nutr [Internet]. 2003;30(1):8-14. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0717-75182003000100001>
 42. Cortés M, Chiralt A, Puente L. Alimentos funcionales: Una historia con mucho presente y futuro. Rev la Fac Química Farm. 2005;12(1):5-14.
 43. Siegrist QM, Shi J, Giusto A, Hartmann C. Worlds apart. Consumer acceptance of functional foods and beverages in Germany and China. Appetite [Internet]. 2015;92:87-

93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2015.05.017>
44. Miranda JM, Anton X, Redondo C, Roca P, Rodriguez JA, Lamas A, et al. Egg and Egg-Derived Foods: Effects on Human Health and Use as Functional Foods. *Nutrients* [Internet]. 2015;7(1):706-29. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu7010706>
45. Santeramo FG, Carlucci D, De Devitiis B, Seccia A, Stasi A, Viscecchia R, et al. Emerging trends in European food, diets and food industry. *Food Res Int* [Internet]. 2018;104:39-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.10.039>
46. Agyei D, Akanbi TO, Oey I. Enzymes for Use in Functional Foods. En: Kuddus M, editor. *Enzymes in Food Biotechnology* [Internet]. Elsevier; 2019. p. 129-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813280-7.00009-8>
47. Mejía LS, Mejía SE, Bravo M. Tendencias gastronómicas: La encrucijada entre lo tradicional y lo innovador. *Rev virtual Espec en Gastron*. 2014;1(8):27-40.
48. Covadonga MM. ¿Es la gastronomía un arte? *Hosp ESDAI*. 2007;1(12):111-29.
49. Aguilera JM, Kim BK, Park DJ. Particular Alimentations for Nutrition, Health and Pleasure. En: Academic Press, editor. *Advances in Food and Nutrition Research* [Internet]. 1.^a ed. Cambridge, United States; 2019. p. 371-408. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2018.07.005>
50. Case LP, Hayek MG, Daristotle L, Foess Raasch M. Common Nutrition Myths and Feeding Practices. En: Pohlman H, editor. *Canine and Feline Nutrition*. 3^a. Missouri: Elsevier; 2011. p. 277-94.
51. Craig JM. Food intolerance in dogs and cats. *J Small Anim Pract* [Internet]. 2019;60(2):77-85. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jsap.12959>
52. Houpt KA, Smith SL. Taste preferences and their relation to obesity in dogs and cats. *Can Vet J* [Internet]. abril de 1981;22(4):77-85. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7248879>
53. Horwitz D, Soulard Y, Junien A. Comportamiento alimentario del gato. *R Canin*. 2006;439-78.
54. Bianchi DC. Fisiología de la audición y el equilibrio. *Fisiología de los sentidos químicos: gusto y olfato*. Tandil: UNCPBA; 2004. p. 1-16.
55. Brandt J. Taste receptor genes in carnivore and their relationship to food choice. En:

- Monell Chemical Senses Center, editor. Symposium Panelis, Arzon, France. Pensilvania, United States; 2006.
56. Li X, Li W, Wang H, Bayley DL, Cao J, Reed DR, et al. Cats lack a sweet taste receptor. *J Nutr* [Internet]. 2006;136(7 Suppl):1932S-1934S. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/136.7.1932S>
57. Gil P. Fisiología del receptor y la vía gustativa. En: Tresguerres JAF, editor. *Fisiología Humana*. 3ª. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; 2005. p. 254-61.
58. Zoran DL. The carnivore connection to nutrition in cats. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 2002;221(11):1559-67. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.2002.221.1559>
59. Verbrugghe A, Hesta M. Cats and Carbohydrates: The Carnivore Fantasy? *Vet Sci* [Internet]. 2017;4(4):55-77. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vetsci4040055>
60. Bartoshuk LM, Jacobs HL, Nichols TL, Hoff LA, Ryckman JJ. Taste rejection of nonnutritive sweeteners in cats. *J Comp Physiol Psychol*. 1975;89(8):971-5.
61. Gwaltney SM. Toxicología. En: Kahn CM, editor. *Manual Merck de Veterinaria*. Kenilworth, NJ, US: Merck Sharp & Dohme Corp; 2007. p. 2231-332.
62. Chip D. Metilxantinas y nicotina. En: Tintinalli J, Stapczynski J, Ma O, editores. *Medicina de urgencias*. 7ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana de España SL; 2013.
63. Bates N. Chocolate toxicity. *Companion Anim* [Internet]. 2015;20(10):579-82. Disponible en: <https://doi.org/10.12968/coan.2015.20.10.579>
64. Gans JH, Korson R, Cater MR, Ackerly CC. Effects of short-term and long-term theobromine administration to male dogs. *Toxicol Appl Pharmacol*. 1980;53(3):481-96.
65. Kovalkovičová N, Šutiaková I, Pistl J, Šutiak V. Some food toxic for pets. *Interdiscip Toxicol* [Internet]. 2009;2(3):169-76. Disponible en: <https://doi.org/10.2478/v10102-009-0012-4>
66. Gwaltney S, Meadows I. Toxicology Brief: The 10 most common toxicoses in dogs. *Vet Med*. 2006;101(3):142-8.
67. Ahlawat AR, Ghodasara SN, Dongre VB, Gajbhiye PU. Chocolate toxicity in a dog. *Indian J Vet Anim Sci Res*. 2014;43(6):452-3.
68. Babyak JM, Lee JA. Toxicological emergencies. En: *British Small Animal Veterinary*

- Association, editor. BSAVA Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care. 3^a. United Kingdom; 2018. p. 304-17.
69. Glauberg A, Blumenthal PH. Chocolate poisoning in the dog. J Am Anim Hosp Assoc. 1983;19:246-8.
70. Pérez A. Alimentos peligrosos para los gatos [Internet]. Animal Mascota. 2013 [citado 14 de marzo de 2019]. p. 13-6. Disponible en: <https://animalmascota.com/alimentos-peligrosos-para-los-gatos/>
71. Beynen A. Fish for cats. Creat Companion [Internet]. 2017;32-3. Disponible en: <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.27091.58400>
72. Equipo Veterinario Nutro. Alimentos prohibidos para gatos que te sorprenderán [Internet]. Nutro Expertos. 2017 [citado 14 de marzo de 2019]. p. 1. Disponible en: <https://nutroexpertos.com/alimentos-prohibidos-gatos/>
73. Russell K, Murgatroyd PR, Batt RM. Net Protein Oxidation Is Adapted to Dietary Protein Intake in Domestic Cats (*Felis silvestris catus*). J Nutr [Internet]. 2002;132(3):456-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/132.3.456>
74. Zaghini G, Biagi G. Nutritional Peculiarities and Diet Palatability in the Cat. Vet Res Commun [Internet]. 2005;29(S2):39-44. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11259-005-0009-1>
75. Hernández C. Emergencias gastrointestinales en perros y gatos. Rev CES Med Vet Zootec. 2010;5(2):69-85.
76. Kawarazuka N, Béné C. The potential role of small fish species in improving micronutrient deficiencies in developing countries: building evidence. Public Health Nutr [Internet]. 2011;14(11):1927–1938. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S1368980011000814>
77. Tacon AGJ, Metian M. Fish Matters: Importance of Aquatic Foods in Human Nutrition and Global Food Supply. Rev Fish Sci [Internet]. 2013;21(1):22-38. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10641262.2012.753405>
78. Mohanty BP, Ganguly S, Mahanty A, Mitra T. Fish in human health and nutrition. Adv Fish Res. 2019;7:189-218.
79. Koutinas AF, Miller WH, Kritsepi M, Lekkas S. Pansteatitis (Steatitis, «Yellow Fat

- Disease») in the Cat: A Review Article and Report of Four Spontaneous Cases. *Vet Dermatol* [Internet]. 1993;3(3):101-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.1992.tb00155.x>
80. Niza MMR, Vilela C, Ferreira LM. Feline pansteatitis revisited: Hazards of unbalanced home-made diets. *J Feline Med Surg* [Internet]. 2003;5(5):271-7. Disponible en: [http://doi.org/10.1016/S1098-612X\(03\)00051-2](http://doi.org/10.1016/S1098-612X(03)00051-2)
81. Momoi Y, Goto Y, Tanide K, Takahashi N, Watari T. Increase in Plasma Lipid Peroxide in Cats Fed a Fish Diet. *J Vet Med Sci* [Internet]. 2001;63(12):1293-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1292/jvms.63.1293>
82. Fytianou A, Koutinas AF, Saridomichelakis MN, Koutinas CK. Blood alpha-Tocopherol, selenium, and glutathione peroxidase changes and adipose tissue fatty acid changes in kittens with experimental steatitis (yellow fat disease): a comparative study between the domestic shorthaired and Siamese breed. *Biol Trace Elem Res* [Internet]. 2006;112(2):131-43. Disponible en: <http://doi.org/10.1385/BTER:112:2:131>
83. Moon SJ, Kang MH, Park HM. Clinical signs, MRI features, and outcomes of two cats with thiamine deficiency secondary to diet change. *J Vet Sci* [Internet]. 2013;14(4):499-502. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4142/jvs.2013.14.4.499>
84. Harder AM, Ardren WR, Evans AN, Futia MH, Kraft CE, Marsden JE, et al. Thiamine deficiency in fishes: causes, consequences, and potential solutions. *Rev Fish Biol Fish* [Internet]. 2018;28(4):865-86. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11160-018-9538-x>
85. Palus V, Penderis J, Jakovljevic S, Cherubini GB. Thiamine deficiency in a cat: resolution of MRI abnormalities following thiamine supplementation. *J Feline Med Surg* [Internet]. 2010;12(10):807-10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfms.2010.04.005>
86. Fernández M, Ruiz MJ, Font G. Sustancias antinutritivas. En: Soriano del Castillo JM, editor. *Nutrición básica humana*. 1ª. Valencia: Publicacions de la Universitat de València; 2006. p. 279-92.
87. Chang YP, Chiu PY, Lin CT, Liu IH, Liu CH. Outbreak of thiamine deficiency in cats associated with the feeding of defective dry food. *J Feline Med Surg* [Internet]. 2016;19(4):336-43. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1098612X15625353>
88. Evans CA, Carlson WE, G. GR. The pathologic of Chastek Paralysis in Foxes: A

- Counterpart of Wernicke's Hemorrhagic Polioencephalitis of Man. *Am J Pathol*. 1942;18(1):79-91.
89. Gómez LM. Introducción a la Nutrición de Caninos y Felinos. *J Agric Anim Sci*. 2013;2(2):52-67.
90. Schlesinger DP, Joffe DJ. Raw food diets in companion animals: A critical review. *Can Vet J*. 2011;52(1):50-4.
91. Michel KE. Unconventional Diets for Dogs and Cats. *Vet Clin Small Anim* [Internet]. 2006;36:1269-81. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2006.08.003>
92. Fredriksson M, Heikkilä T, Pernu N, Kovanen S, Hielm A, Kivistö R. Raw Meat-Based Diets in Dogs and Cats. *Vet Sci* [Internet]. 2017;4(3):33. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vetsci4030033>
93. Schmidt M, Unterer S, Suchodolski JS, Honneffer JB, Steiner M, Fritz J, et al. The fecal microbiome and metabolome differs between dogs fed Bones and Raw Food (BARF) diets and dogs fed commercial diets. *PLoS One* [Internet]. 2018;13(8):1-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201279>
94. Freeman LM, Chandler ML, Hamper BA, Weeth LP. Current knowledge about the risks and benefits of raw meat-based diets for dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 2013;243(11):1549-58. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.243.11.1549>
95. Davies RH, Lawes JR, Wales AD. Raw diets for dogs and cats: a review, with particular reference to microbiological hazards. *J small Anim Pr* [Internet]. 2019;60(6):329-39. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jsap.13000>
96. Equipo Veterinario Nutro. Qué es la Alimentación Ancestral para perros y gatos [Internet]. Nutro Expertos. 2019 [citado 14 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.nutro.es/expertos/articulos-de-gatos/alimentacion-natural-para-gatos/alimentacion-ancestral-perros-gatos>
97. Axelsson E, Ratnakumar A, Arendt ML, Maqbool K, Webster MT, Perloski M, et al. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature* [Internet]. 2013;495(7441):360-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/nature11837>
98. Dillitzer N, Becker N, Kienzle E. Intake of minerals, trace elements and vitamins in bone and raw food rations in adult dogs. *Br J Nutr* [Internet]. 2011;106(S1):S53-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0007114511002765>

99. Freeman LM, Michel KE. Evaluation of raw food diets for dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 2001;218(5):705-9.
100. Taylor MB, Geiger DA, Saker KE, Larson MM. Diffuse osteopenia and myelopathy in a puppy fed a diet composed of an organic premix and raw ground beef. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 2009;234(8):1041-8. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.234.8.1041>
101. Kawaguchi K, Braga IS, Takahashi A, Ochiai K, Itakura C. Nutritional secondary hyperparathyroidism occurring in a strain of German shepherd puppies. *Jpn J Vet Res*. 1993;41(2-4):89-96.
102. Cornelissen S, Roover K, Paepe D, Hesta M, Daminet S. Dietary hyperthyroidism in a Rottweiler. *Vlaams Diergeneeskd Tijdschr*. 2014;83:306-11.
103. Köhler B, Stengel C, Neiger R. Dietary hyperthyroidism in dogs. *J Small Anim Pract* [Internet]. 2012;53(3):182-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2011.01189.x>
104. Corbee RJ, Tryfonidou MA, Grinwis GCM, Schotanus B, Molenaar MR, Voorhout G, et al. Skeletal and hepatic changes induced by chronic vitamin A supplementation in cats. *Vet J* [Internet]. 2014;202(3):503-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.09.029>
105. Rousseau A, Prittie J, Broussard JD, Fox PR, Hoskinson J. Incidence and characterization of esophagitis following esophageal foreign body removal in dogs: 60 cases (1999–2003). *J Vet Emerg Crit Care* [Internet]. 2007;17(2):159-63. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2007.00227.x>
106. Gianella P, Pfammatter NS, Burgener IA. Oesophageal and gastric endoscopic foreign body removal: complications and follow-up of 102 dogs. *J Small Anim Pract* [Internet]. 2009;50(12):649-54. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2009.00845.x>
107. Frowde PE, Battersby IA, Whitley NT, Elwood CM. Oesophageal disease in 33 cats. *J Feline Med Surg* [Internet]. 2011;13(8):564-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2011.04.004>
108. Dodd S, Barry M, Grant C, Verbrugghe A. Abnormal bone mineralization in a puppy fed an imbalanced raw meat homemade diet diagnosed and monitored using dual-energy X-ray absorptiometry. *J Anim Physiol Anim Nutr* [Internet]. 2019;0(0):1-8. Disponible

en: <https://doi.org/10.1111/jpn.13118>

109. Corbee RJ. Nutrition-Related Skeletal Disorders. En: Ettinger SJ, Feldman EC, Cote E, editores. Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of the dog and the cat. 8.^a ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2017. p. 1966-70.
110. Zeugswetter FK, Vogelsinger K, Handl S. Hyperthyroidism in dogs caused by consumption of thyroid-containing head meat. Schweiz Arch Tierheilkd [Internet]. 2013;155(2):149-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1024/0036-7281/a000432>
111. Broome MR, Peterson ME, Kemppainen RJ, Parker VJ, Richter KP. Exogenous thyrotoxicosis in dogs attributable to consumption of all-meat commercial dog food or treats containing excessive thyroid hormone: 14 cases (2008-2013). J Am Vet Med Assoc [Internet]. 2015;246(1):105-11. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.246.1.105>
112. Seawright AA, English PB, Gartner RJW. Hypervitaminosis A and deforming cervical spondylosis of the cat. J Comp Pathol [Internet]. 1967;77(1):29-39. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0021-9975\(67\)80004-5](https://doi.org/10.1016/S0021-9975(67)80004-5)
113. Jones FT. A review of practical *Salmonella* control measures in animal feed. Poult Sci Assoc [Internet]. 2011;20(1):102-13. Disponible en: <https://doi.org/10.3382/japr.2010-00281>
114. Sandri M, Dal Monego S, Conte G, Sgorlon S, Stefanon B. Raw meat based diet influences faecal microbiome and end products of fermentation in healthy dogs. BMC Vet Res [Internet]. 2017;13(1):65. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12917-017-0981-z>
115. Lefebvre SL, Reid R, Boerlin P, Weese JS. Evaluation of the risks of shedding *Salmonellae* and other potential pathogens by therapy dogs fed raw diets in Ontario and Alberta. Zoonoses Public Health [Internet]. 2008;55(8-10):470-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2008.01145.x>
116. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Multistate outbreak of human *Salmonella* infections caused by contaminated dry dog food-United States, 2006-2007. [Internet]. Vol. 57, Morbidity and mortality weekly report. Atlanta, United States; 2008. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5719a4.htm>
117. Lenz J, Joffe D, Kauffman M, Zhang Y, LeJeune J. Perceptions, practices, and

- consequences associated with foodborne pathogens and the feeding of raw meat to dogs. *Can Vet J*. 2009;50(6):637-43.
118. Cui S, Ge B, Zheng J, Meng J. Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter* spp. and *Salmonella* serovars in organic chickens from Maryland retail stores. *Appl Environ Microbiol* [Internet]. 2005;71(7):4108-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/AEM.71.7.4108-4111.2005>
119. Nemser SM, Doran T, Grabenstein M, McConnell T, McGrath T, Pamboukian R, et al. Investigation of *Listeria*, *Salmonella*, and toxigenic *Escherichia coli* in various pet foods. *Foodborne Pathog Dis* [Internet]. 2014;11(9):706-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/fpd.2014.1748>
120. Van Bree F, Bokken G, Mineur R, Franssen F, Opsteegh M, Van Der Giessen J, et al. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. *Vet Rec* [Internet]. 2018;182(2):1-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/vr.104535>
121. Joffe DJ, Schlesinger DP. Preliminary assessment of the risk of *Salmonella* infection in dogs fed raw chicken diets. *Can Vet J*. 2002;43(6):441-2.
122. Stiver SL, Frazier KS, Mauel MJ, Styer EL. Septicemic Salmonellosis in Two Cats Fed a Raw-Meat Diet. *J Am Anim Hosp Assoc* [Internet]. 2003;39(6):538-42. Disponible en: <https://doi.org/10.5326/0390538>
123. Wright JG, Tengelsen LA, Smith KE, Bender JB, Frank RK, Grendon JH, et al. Multidrug-resistant *Salmonella Typhimurium* in four animal facilities. *Emerg Infect Dis* [Internet]. 2005;11(8):1235-41. Disponible en: <https://doi.org/10.3201/eid1108.050111>
124. Weese JS, Rousseau J, Arroyo L. Bacteriological evaluation of commercial canine and feline raw diets. *Can Vet J*. 2005;46(6):513-6.
125. Morley PS, Strohmeyer RA, Tankson JD, Hyatt DR, Dargatz DA, Fedorka PJ. Evaluation of the association between feeding raw meat and *Salmonella enterica* infections at a Greyhound breeding facility. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 2006;228(10):1524-32. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.228.10.1524>
126. Strohmeyer RA, Morley PS, Hyatt DR, Dargatz DA, Scorza AV, Lappin MR. Evaluation of bacterial and protozoal contamination of commercially available raw meat diets for dogs. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 2006;228(4):537-42. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.228.4.537>

127. Finley R, Ribble C, Aramini J, Vandermeer M, Popa M, Litman M, et al. The risk of *Salmonellae* shedding by dogs fed *Salmonella*-contaminated commercial raw food diets. *Can Vet J*. 2007;48(1):69-75.
128. Finley R, Reid R, Ribble C, Popa M, Vandermeer M, Aramini J. The Occurrence and Anti-microbial Susceptibility of *Salmonellae* Isolated from Commercially Available Pig Ear Pet Treats. *Zoonoses Public Health* [Internet]. 2008;55(8-10):455-61. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2008.01144.x>
129. Finley R, Reid R, Weese JS, Angulo FJ. Human Health Implications of *Salmonella*-Contaminated Natural Pet Treats and Raw Pet Food. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2006;42(5):686-91. Disponible en: <https://doi.org/10.1086/500211>
130. Bacci C, Vismarra A, Dander S, Barilli E, Superchi P. Occurrence and Antimicrobial Profile of Bacterial Pathogens in Former Foodstuff Meat Products Used for Pet Diets. *J Food Prot* [Internet]. 2019;82(2):316-24. Disponible en: <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-18-352>
131. Azza HEB, Sahar MAE, Hala SM, Abo SMS. Evaluation of bacterial hazards in various pet foods. *Glob J Agric Food Saf Sci*. 2014;1(2):432-9.
132. Kim J, An JU, Kim W, Lee S, Cho S. Differences in the gut microbiota of dogs (*Canis lupus familiaris*) fed a natural diet or a commercial feed revealed by the Illumina MiSeq platform. *Gut Pathog* [Internet]. 2017;9:68. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13099-017-0218-5>
133. Dubey JP, Hill DE, Jones JL, Hightower AW, Kirkland E, Roberts JM, et al. Prevalence of viable *Toxoplasma gondii* in beef, chicken, and pork from retail meat stores in the United States: risk assessment to consumers. *J Parasitol* [Internet]. 2005;91(5):1082-93. Disponible en: <https://doi.org/10.1645/GE-683.1>
134. Lopes AP, Cardoso L, Rodrigues M. Serological survey of *Toxoplasma gondii* infection in domestic cats from northeastern Portugal. *Vet Parasitol* [Internet]. 2008;155(3-4):184—189. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.05.007>
135. White DG, Datta A, McDermott P, Friedman S, Qiayumi S, Ayers S, et al. Antimicrobial susceptibility and genetic relatedness of *Salmonella* serovars isolated from animal-derived dog treats in the USA. *J Antimicrob Chemother* [Internet]. 2003;52(5):860-3. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jac/dkg441>

136. Clark C, Cunningham J, Ahmed R, Woodward D, Fonseca K, Isaacs S, et al. Characterization of *Salmonella* associated with pig ear dog treats in Canada. J Clin Microbiol [Internet]. 2001;39(11):3962-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/JCM.39.11.3962-3968.2001>
137. LeJeune JT, Hancock DD. Public health concerns associated with feeding raw meat diets to dogs. J Am Vet Med Assoc [Internet]. 2001;219(9):1222-5. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.1222>
138. Sanchez S, Hofacre CL, Lee MD, Maurer JJ, Doyle MP. Animal sources of salmonellosis in humans. J Am Vet Med Assoc [Internet]. 2002;221(4):492-7. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.2002.221.492%0A>
139. Leonard EK, Pearl DL, Janecko N, Finley RL, Reid RJ, Weese JS, et al. Risk factors for carriage of antimicrobial-resistant *Salmonella* spp and *Escherichia coli* in pet dogs from volunteer households in Ontario, Canada, in 2005 and 2006. Am J Vet Res [Internet]. 2015;76(11):959-68. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/ajvr.76.11.959>
140. Weese JS, Rousseau J. Survival of *Salmonella* Copenhagen in food bowls following contamination with experimentally inoculated raw meat: effects of time, cleaning, and disinfection. Can Vet J. 2006;47(9):887-9.
141. Beynen A. Vegetarian petfoods. Creat Companion [Internet]. 2015;50-1. Disponible en: <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.28848.35846>
142. Gray CM, Sellon RK, Freeman LM. Nutritional adequacy of two vegan diets for cats. J Am Vet Med Assoc [Internet]. 2004;225(11):1670-5. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.2004.225.1670>
143. Wakefield LA, Shofer FS, Michel KE. Evaluation of cats fed vegetarian diets and attitudes of their caregivers. J Am Vet Med Assoc [Internet]. 2006;229(1):70-3. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.229.1.70>
144. Rothgerber H. A meaty matter. Pet diet and the vegetarian' s dilemma. Appetite [Internet]. 2013;68:76-82. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.04.012>
145. Rothgerber H. Carnivorous Cats, Vegetarian Dogs, and the Resolution of the Vegetarian's Dilemma. Anthrozoos [Internet]. 2014;27(4):485-98. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2752/089279314X14072268687844>
146. Dodd SAS, Cave NJ, Adolphe JL, Shoveller AK, Verbrugghe A. Plant-based (vegan) diets

- for pets: A survey of pet owner attitudes and feeding practices. PLoS One [Internet]. 2019;14(1):1-19. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0210806>
147. Brown WY. Nutritional and ethical issues regarding vegetarianism in the domestic dog. Recent Adv Anim Nutr Aust. 2009;17:137-43.
148. Plantinga EA, Bosch G, Hendriks WH. Estimation of the dietary nutrient profile of free-roaming feral cats: possible implications for nutrition of domestic cats. Br J Nutr [Internet]. 2011;106(S1):35S-48S. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0007114511002285>
149. Kirk C, Debraekeleer J, Armstrong P. Normal cats. En: Hand M, Thatcher C, Remillard R, editores. Small Animal Clinical Nutrition. 4.^a ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 2000. p. 291-351.
150. Harper AE. Effect of variations in protein intake on enzymes of amino acid metabolism. Can J Biochem [Internet]. 1965;43(9):1589-603. Disponible en: <https://doi.org/10.1139/o65-176>
151. Das TK, Waterlow JC. The rate of adaptation of urea cycle enzymes, aminotransferases and glutamic dehydrogenase to changes in dietary protein intake. Br J Nutr [Internet]. 2007/07/24. 1974;32(2):353-73. Disponible en: <https://doi.org/10.1079/BJN19740088>
152. Rogers Q, Morris J, A Freedland R. Lack of hepatic enzyme adaptation to low and high levels of dietary protein in the adult cat. Enzyme [Internet]. 1977;22(5):348-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000458816>
153. Laflamme D, Izquierdo O, Eirmann LA, Binder S. Myths and Misperceptions About Ingredients Used in Commercial Pet Foods. Vet Clin North Am Small Anim Pract [Internet]. 2014;44(4):689-98. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.03.002>
154. Kienzle E. Carbohydrate metabolism of the cat 2. Digestion of starch. J Anim Physiol Anim Nutr [Internet]. 1993;69(1-5):102-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.1993.tb00794.x>
155. Verbrugghe A, Hesta M, Daminet S, Janssens GPJ. Nutritional modulation of insulin resistance in the true carnivorous cat: a review. Crit Rev Food Sci Nutr [Internet]. 2012;52(2):172-82. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.499763>
156. Kienzle E. Carbohydrate metabolism of the cat 1. Activity of amylase in the

- gastrointestinal tract of the cat. J Anim Physiol Anim Nutr [Internet]. 1993;69(1-5):92-101. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.1993.tb00793.x>
157. Ballard FJ. Glucose utilization in mammalian liver. Comp Biochem Physiol. 1965;14(3):437-43.
158. Ureta T. The comparative isozymology of vertebrate hexokinases. Comp Biochem Physiol Part B Comp Biochem [Internet]. 1982;71(4):549-55. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0305-0491\(82\)90461-8](https://doi.org/10.1016/0305-0491(82)90461-8)
159. McGrane MM. Carbohydrate metabolism: Synthesis and oxidation. En: Stipanuk MH, Caudill MA, editores. Biochemical, Physiological, and Molecular Aspects of Human Nutrition. 3.^a ed. St. Louis, MO, USA: Elsevier; 2013. p. 209-55.
160. Tanaka A, Inoue A, Takeguchi A, Washizu T, Bonkobara M, Arai T. Comparison of Expression of Glucokinase Gene and Activities of Enzymes Related to Glucose Metabolism in Livers between Dog and Cat. Vet Res Commun [Internet]. 2005;29(6):477-85. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11259-005-1868-1>
161. Kienzle E. Blood Sugar Levels and Renal Sugar Excretion After the Intake of High Carbohydrate Diets in Cats. J Nutr [Internet]. 1994;124(S12):2563S-2567S. Disponible en: https://doi.org/10.1093/jn/124.suppl_12.2563S
162. MacDonald ML, Rogers QR, Morris JG. Role of Linoleate as an Essential Fatty Acid for the Cat Independent of Arachidonate Synthesis. J Nutr [Internet]. 1983;113(7):1422-33. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/113.7.1422>
163. Bauer JE. Fatty acid metabolism in domestic cats (*Felis catus*) and cheetahs (*Acinonyx jubatas*). Proc Nutr Soc [Internet]. 1997;56(3):1013-24. Disponible en: <https://doi.org/10.1079/PNS19970106>
164. Kanakubo K, Fascetti AJ, Larsen JA. Assessment of protein and amino acid concentrations and labeling adequacy of commercial vegetarian diets formulated for dogs and cats. J Am Vet Med Assoc [Internet]. 2015;247(4):385-92. Disponible en: <http://doi.org/10.2460/javma.247.4.385>
165. Knight A, Leitsberger M. Vegetarian versus Meat-Based Diets for Companion Animals. Animals [Internet]. 2016;6(9):57-77. Disponible en: <http://doi.org/10.3390/ani6090057>
166. How KL, Hazewinkel HAW, Mol JA. Dietary Vitamin D Dependence of Cat and Dog Due to Inadequate Cutaneous Synthesis of Vitamin D. Gen Comp Endocrinol [Internet].

- 1994;96(1):12-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1006/gcen.1994.1154>
167. Morris JG. Idiosyncratic nutrient requirements of cats appear to be diet-induced evolutionary adaptations. *Nutr Res Rev* [Internet]. 2002;15(1):153-68. Disponible en: <https://doi.org/10.1079/NRR200238>
168. Knopf K, Sturman J, Armstrong M, Hayes KC. Taurine: An Essential Nutrient for the Cat. *J Nutr* [Internet]. 1978;108(5):773-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/108.5.773>
169. Brown RG. Protein in dog food. *Can Vet J*. 1989;30(6):528-31.
170. Milner JA. Lysine Requirements of the Immature Dog. *J Nutr* [Internet]. 1981;111(1):40-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/111.1.40>
171. Morris JG, Rogers QR, Winterrowd DL, Kamikawa EM. The utilization of ornithine and citrulline by the growing kitten. *J Nutr* [Internet]. 1979;109(4):724-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/109.4.724>
172. Morris JG, Rogers QR. Ammonia intoxication in the near-adult cat as a result of a dietary deficiency of arginine. *Science* [Internet]. 1978;199(4327):431-2. Disponible en: <https://doi.org/10.1126/science.619464>
173. Anderson PJB, Rogers QR, Morris JG. Cats Require More Dietary Phenylalanine or Tyrosine for Melanin Deposition in Hair than for Maximal Growth. *J Nutr* [Internet]. 2002;132(7):2037-42. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/132.7.2037>
174. Hoppel CL, Genuth SM. Carnitine metabolism in normal-weight and obese human subjects during fasting. *Am J Physiol Endocrinol Metab* [Internet]. 1980;238(5):E409-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1152/ajpendo.1980.238.5.E409>
175. Blanchard G, Paragon BM, Milliat F, Lutton C. Dietary L-Carnitine Supplementation in Obese Cats Alters Carnitine Metabolism and Decreases Ketosis during Fasting and Induced Hepatic Lipidosis. *J Nutr* [Internet]. 2002;132(2):204-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/132.2.204>
176. Center SA, Harte J, Watrous D, Reynolds A, Watson TDG, Markwell PJ, et al. The Clinical and Metabolic Effects of Rapid Weight Loss in Obese Pet Cats and the Influence of Supplemental Oral L-Carnitine. *J Vet Intern Med* [Internet]. 2000;14(6):598-608. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2000.tb02283.x>

177. Carroll M, Cote E. Carnitine: a review. *Compend Contin Educ Pr Vet*. 2001;23(1):45-52.
178. Yamada T, Tohori M, Ashida T, Kajiwara N, Yoshimura H. Comparison of effects of vegetable protein diet and animal protein diet on the initiation of anemia during vigorous physical training (sports anemia) in dogs and rats. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 1987;33(2):129-49.
179. Brown WY, Vanselow BA, Redman AJ, Pluske JR. An experimental meat-free diet maintained haematological characteristics in sprint-racing sled dogs. *Br J Nutr* [Internet]. 2009;102(9):1318-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0007114509389254>
180. Holden C, Mace R. Phylogenetic Analysis of the Evolution of Lactose Digestion in Adults. *Hum Biol* [Internet]. 2009;81(5/6):597-619. Disponible en: <https://doi.org/10.3378/027.081.0609>
181. Buzzard L. Milk substitutes and the hand rearing of orphan puppies and kittens. *J small Anim Pr* [Internet]. 1981;22(9):555-78. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1981.tb01413.x>
182. Butterwick RF, McConnell M, Markwell PJ, Watson TDG. Influence of age and sex on plasma lipid and lipoprotein concentrations and associated enzyme activities in cats. *Am J Vet Res* [Internet]. 2001;62(3):331-6. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/ajvr.2001.62.331>
183. Tonini B, Fusi E, Rizzi R, Bontempo V. Nucleotides in canine colostrum and milk at different stages of lactation. *Arch Anim Nutr* [Internet]. 2010;64(4):337-41. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/1745039X.2010.496952>
184. Dauvergne C, Desachy F. La alimentación del perro. En: Parkstone International, editor. *Enciclopedia familiar*. 1.^a ed. Ireland: De Vecchi Ediciones; 2018. p. 8-25.
185. Gouletsou P, Fthenakis GC, Galatos AD. Nutritional support and health care of orphan puppies or kittens during the first weeks of life. *J Hell Vet Med Soc* [Internet]. 2002;53(4):345-51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12681/jhvms.15392>
186. Corbee RJ, Tryfonidou MA, Beckers IP, Hazewinkel HAW. Composition and use of puppy milk replacers in German Shepherd puppies in the Netherlands. *J Anim Physiol Anim Nutr* [Internet]. 2012;96(3):395-402. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2011.01153.x>

187. Heinze CR, Freeman LM, Martin CR, Power ML, Fascetti AJ. Comparison of the nutrient composition of commercial dog milk replacers with that of dog milk. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 2014;244(12):1413-22. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.244.12.1413>
188. Greco DS. Pediatric Nutrition Bitch Puppy Queen Kitten Milk replacer Probiotics Prebiotics. *Vet Clin NA Small Anim Pract* [Internet]. 2014;44(2):265-73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.11.001>
189. Fernández A. Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica. *Rev Prod Anim*. 2017;29(2):32-41.
190. Innis SM. Perinatal biochemistry and physiology of long-chain polyunsaturated fatty acids. *J Pediatr* [Internet]. 2003;143(S4):S1-8. Disponible en: [https://doi.org/10.1067/S0022-3476\(03\)00396-2](https://doi.org/10.1067/S0022-3476(03)00396-2)
191. Larsen J. Feeding large-breed puppies. *Compend Contin Educ Vet*. 2010;32(5):E1-4.
192. Schoenmakers I, Hazewinkel HA, Voorhout G, Carlson CS, Richardson D. Effects of diets with different calcium and phosphorus contents on the skeletal development and blood chemistry of growing great danes. *Vet Rec*. 2000;147(23):652-60.
193. Mueller RS, Olivry T, Prélaud P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (2): common food allergen sources in dogs and cats. *BMC Vet Res* [Internet]. 2016;12(9):10-3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12917-016-0633-8>
194. Wills J, Harvey R. Diagnosis and management of food allergy and intolerance in dogs and cats. *Aust Vet J*. 1994;71(10):322-6.
195. Verde MT, Marca MC, Ramos JJ, Fernández A, Sanz MC, Saez T. Hipersensibilidad en el gato. *Clin Vet Peq Anim*. 1993;13(2):73-88.
196. Kienzle E. Carbohydrate Metabolism of the Cat. 3. Digestion of Sugars. *J Anim Physiol Anim Nutr* [Internet]. 1993;69(1-5):203-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.1993.tb00806.x>
197. García PP, López G. Evaluación de la absorción y metabolismo intestinal. *Nutr Hosp*. 2007;22(S2):5-13.
198. Tojo R, Tormo R, Vitoria JC. Recomendaciones a propósito de la intolerancia a la lactosa.

- An Esp Pediatr. 1998;49(5):448-50.
199. Osorio HJ, Cañas EZ. Fundamentos metabólicos en *Felis catus* linnaeus, 1758 (Carnivora: Felidae). Bol Cient Mus Hist Nat Univ Caldas. 2012;16(1):233-44.
 200. Zentek J, Marquart B, Pietrzak T. Intestinal Effects of Mannanoligosaccharides, Transgalactooligosaccharides, Lactose and Lactulose in Dogs. J Nutr [Internet]. 2002;132(6):1682S-1684S. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/132.6.1682S>
 201. Roudebush P, Guilford GG, Shanley KJ. Adverse reactions to food. En: Hand MS, Thatcher CD, Remillar RL, Roudebush P, Lewis LD, editores. Small Animal Clinical Nutrition. 4.^a ed. St. Louis, MI, USA: Walsworth Publishing Company; 2000. p. 433-48.
 202. Grandi M, Pinna C, Bonaldo A, Stefanelli C, Vecchiato CG, Zaghini G, et al. Effects of dietary supplementation with increasing doses of lactose on faecal bacterial populations and metabolites and apparent total tract digestibility in adult dogs. Ital J Anim Sci [Internet]. 2018;17(4):1021-9. Disponible en: <http://doi.org/10.1080/1828051X.2018.1459210>
 203. Salgado BS, Monteiro LN, Rocha NS. *Allium* species poisoning in dogs and cats. J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis [Internet]. 2011;17(1):4-11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-91992011000100002>
 204. Cope RB. *Allium* species poisoning in dogs and cats. Vet Med. 2005;100(8):562-6.
 205. Mayeux PR, Agrawal KC, Tou JS, King BT, Lipton HL, Hyman AL, et al. The pharmacological effects of allicin, a constituent of garlic oil. Agents Actions. 1988;25(1-2):182-90.
 206. Yamato O, Tsuneyoshi T, Ushijima M, Jikihara H, Yabuki A. Safety and efficacy of aged garlic extract in dogs: upregulation of the nuclear factor erythroid 2-related factor 2 (Nrf2) signaling pathway and Nrf2-regulated phase II antioxidant enzymes. BMC Vet Res [Internet]. 2018;14(1):373. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1699-2>
 207. Augusti KT. Therapeutic values of onion (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.). Indian J Exp Biol. 1996;34(7):634-40.
 208. Briggs WH, Folts JD, Osman HE, Goldman IL. Administration of raw onion inhibits platelet-mediated thrombosis in dogs. J Nutr [Internet]. 2001;131(10):2619-22. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/131.10.2619>

209. Griffiths G, Trueman L, Crowther T, Thomas B, Smith B. Onions - A global benefit to health. *Phyther Res* [Internet]. 2002;16(7):603-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ptr.1222>
210. Slimestad R, Fossen T, Vågen IM. Onions: A Source of Unique Dietary Flavonoids. *J Agric Food Chem* [Internet]. 2007;55(25):10067-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1021/jf0712503>
211. Krstin S, Sobeh M, Braun MS, Wink M. Anti-Parasitic Activities of *Allium sativum* and *Allium cepa* against *Trypanosoma b. brucei* and *Leishmania tarentolae*. *Medicines* [Internet]. 2018;5(2):37. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicines5020037>
212. Campbell C, Gries R, Khaskin G, Gries G. Organosulphur constituents in garlic oil elicit antennal and behavioural responses from the yellow fever mosquito. *J Appl Entomol* [Internet]. 2010;135(5):374-81. Disponible en: <http://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2010.01570.x>
213. Gupta RC, Doss RB, Srivastava A, Lall R, Sinha A. Nutraceuticals for Control of Ticks, Fleas, and Other Ectoparasites. En: Gupta RC, Srivastava A, Lall R, editores. *Nutraceuticals in Veterinary Medicine*. 1.^a ed. Hopkinsville, USA: Springer; 2019. p. 625-33.
214. Baker BP, Grant JA. Garlic and Garlic Oil Profile. Active Ingredient Eligible for Minimum Risk Pesticide Use. Geneva USA: New York State Integrated Pest Management, Cornell University; 2018. p. 1-19.
215. Saleheen D, Ali SA, Yasinza MM. Antileishmanial activity of aqueous onion extract *in vitro*. *Fitoterapia* [Internet]. 2004;75(1):9-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2003.07.010>
216. Sadeghi B, Saki J. Effect of Aqueous *Allium cepa* and *Ixora brachiata* Root Extract on *Leishmania major* Promastigotes. *Jundishapur J Nat Pharm Prod*. 2014;9(2):e15442.
217. Wabwoba BW, Anjili CO, Ngeiywa MM, Ngure PK, Kigundu EM, Ingonga J, et al. Experimental chemotherapy with *Allium sativum* (Liliaceae) methanolic extract in rodents infected with *Leishmania major* and *Leishmania donovani*. *J Vector Borne Dis*. 2010;47(3):160-7.
218. Thunes C. Should I Feed My Horse Garlic to Repel Insects? [Internet]. *The Horse*. 2017 [citado 11 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://thehorse.com/110261/should-i->

feed-my-horse-garlic-to-repel-insects/

219. Lewandowski J. Method to reduce bad breath in a pet by administering raw garlic. Washington, DC; USA; Patent No. 5,976,549, 1999. p. 1-4.
220. Campbell A. Grapes, raisins and sultanas, and other foods toxic to dogs. UK Vet Companion Anim [Internet]. 2007;12(1):77-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.2044-3862.2007.tb00121.x>
221. Tang X, Xia Z, Yu J. An experimental study of hemolysis induced by onion (*Allium cepa*) poisoning in dogs. J Vet Pharmacol Ther [Internet]. 2008;31(2):143-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.2007.00930.x>
222. Sharma K, Mahato N, Lee YR. Systematic study on active compounds as antibacterial and antibiofilm agent in aging onions. J Food Drug Anal [Internet]. 2018;26(2):518-28. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2017.06.009>
223. Thrall MA. Regenerative Anemia. En: Thrall MA, Weiser G, Allison R, Campbell T, editores. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. 2.^a ed. Iowa, USA: John Wiley & Sons; 2012. p. 99-102,106.
224. Keyvanlou M, Aslani MR, Mohri M, Seifi HA. Clinical, haematological and biochemical evaluation of onion (*Allium cepa*) toxicity in goats. Rev Méd Vét. 2011;162(12):593-8.
225. Yamato O, Kasai E, Katsura T, Takahashi S, Shiota T, Tajima M, et al. Heinz body hemolytic anemia with eccentrocytosis from ingestion of Chinese chive (*Allium tuberosum*) and garlic (*Allium sativum*) in a dog. J Am Anim Hosp Assoc [Internet]. 2005;41(1):68-73. Disponible en: <http://doi.org/10.5326/0410068>
226. Harvey JW, Rackear D. Experimental Onion-Induced Hemolytic Anemia in Dogs. Vet Pathol [Internet]. 1985;22(4):387-92. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/030098588502200414>
227. Kang MH, Park HM. Hypertension after Ingestion of Baked Garlic (*Allium sativum*) in a Dog. J Vet Med Sci [Internet]. 2010;72(4):515-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1292/jvms.09-0434>
228. Rae HA. Onion toxicosis in a herd of beef cows. Can Vet J. 1999;40(1):55-7.
229. Van Der Kolk JH. Onion poisoning in a herd of dairy cattle. Vet Rec [Internet]. 2000;147(18):517-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/vr.147.18.517>

230. Aslani MR, Mohri M, Movassaghi AR. Heinz body anaemia associated with onion (*Allium cepa*) toxicosis in a flock of sheep. Comp Clin Path [Internet]. 2005;14(2):118-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00580-005-0563-5>
231. Heidarpour M, Fakhrieh M, Aslani MR, Mohri M, Keywanloo M. Effect of long-term onion (*Allium cepa*) feeding on antioxidant enzymes in goat erythrocyte. Comp Clin Path [Internet]. 2013;22(2):195-202. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00580-011-1386-1>
232. Lee KW, Yamato O, Tajima M, Kuraoka M, Omae S, Maede Y. Hematologic changes associated with the appearance of eccentrocytes after intragastric administration of garlic extract to dogs. Am J Vet Res [Internet]. 2000;61(11):1446-50. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/ajvr.2000.61.1446>
233. Reagan WJ, Sanders TG, Denicofa DB. Variaciones de la morfología del eritrocito. En: Hematología Veterinaria Atlas de las especies domésticas comunes. 1.^a ed. Barcelona, España: Harcourt Brace; 1999. p. 20-21,66,68.
234. Malik ZA, Siddiqui S. Hypotensive effect of freeze-dried garlic (*Allium Sativum*) sap in dog. J Pak Med Assoc. 1981;31(1):12-3.
235. Martin N, Bardisa L, Pantoja C, Roman R, Vargas M. Experimental cardiovascular depressant effects of garlic (*Allium sativum*) dialysate. J Ethnopharmacol. 1992;37(2):145-9.
236. Pearson W, Boermans HJ, Bettger WJ, McBride BW, Lindinger MI. Association of maximum voluntary dietary intake of freeze-dried garlic with Heinz body anemia in horses. Am J Vet Res. 2005;66(3):457-65.
237. Harvey JW, Kaneko JJ. Glucose metabolism of mammalian erythrocytes. J Cell Physiol [Internet]. 1976;89(2):219-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jcp.1040890205>
238. Bello P, Mohamed L. Déficit de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa: revisión a propósito de un caso. Pediatría Atención Primaria [Internet]. 2015;17:361-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/S1139-76322015000500014>
239. Smith MT, Wang Y, Kane E, Rollinson S, Wiemels JL, Roman E, et al. Low NAD(P)H: quinone oxidoreductase 1 activity is associated with increased risk of acute leukemia in adults. Blood [Internet]. 2001;97(5):1422-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1182/blood.v97.5.1422>

240. Fagerholm R, Hofstetter B, Tommiska J, Aaltonen K, Vrtel R, Syrjakoski K, et al. NAD(P)H: quinone oxidoreductase 1 NQO1*2 genotype (P187S) is a strong prognostic and predictive factor in breast cancer. *Nat Genet* [Internet]. 2008;40(7):844-53. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/ng.155>
241. Herrera M, Fernández D, López L. Asociación entre polimorfismos de Glutathion s-transferasa y cáncer cérvico uterino. *Rev Cuba Obstet y Ginecol*. 2017;43(3):1-14.
242. Hiramatsu K, Tsuneyoshi T, Ogawa T, Morihara N. Aged garlic extract enhances heme oxygenase-1 and glutamate-cysteine ligase modifier subunit expression via the nuclear factor erythroid 2-related factor 2-antioxidant response element signaling pathway in human endothelial cells. *Nutr Res* [Internet]. 2016;36(2):143-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2015.09.018>
243. Gao W, Pu L, Chen M, Wei J, Zhonghao X, Wang Y, et al. Glutathione homeostasis is significantly altered by quercetin via the Keap1/Nrf2 and MAPK signaling pathways in rats. *J Clin Biochem Nutr* [Internet]. 2018;62(1):56-62. Disponible en: <http://doi.org/10.3164/jcbn.17-40>
244. Beynen A. Brain food for puppies [Internet]. *Creature Companion*. 2017. p. 36-8. Disponible en: <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.35496.37126>
245. Wang W, Brooks M, Gardner C, Milgram N. Effect of neuroactive nutritional supplementation on body weight and composition in growing puppies. *J Nutr Sci* [Internet]. 2017;6:e56. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/jns.2017.57>
246. Sheppard G, Mills DS. Evaluation of dog-appeasing pheromone as a potential treatment for dogs fearful of fireworks. *Vet Rec* [Internet]. 2003;152(14):432-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/vr.152.14.432>
247. García JS, Verde MJ, Heredia NL. Traditional Uses and Scientific Knowledge of Medicinal Plants from Mexico and Central America. *J Herbs Spices Med Plants* [Internet]. 2008;8(2-3):37-89. Disponible en: http://doi.org/10.1300/J044v08n02_02
248. Kiefer D, Tellez P, Bradbury EJ. A pilot study of herbal medicine use in a Midwest Latino population. *WMJ*. 2014;113(2):64-71.
249. Iturri AB. Alteraciones comportamentales en mascotas. *Rev Médica Homeopat* [Internet]. 2017;10(1):14-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.homeo.2017.04.005>

250. Bradbury J. Docosahexaenoic acid (DHA): An ancient nutrient for the modern human brain. *Nutrients* [Internet]. 2011;3(5):529-54. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu3050529>
251. Yurko K, McCarthy D, Rom D, Nelson EB, Ryan AS, Blackwell A, et al. Beneficial effects of docosahexaenoic acid on cognition in age-related cognitive decline. *J Alzheimer's Assoc* [Internet]. 2010;6(6):456-64. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2010.01.013>
252. Johnson EJ, McDonald K, Caldarella SM, Chung HY, Troen AM, Snodderly DM. Cognitive findings of an exploratory trial of docosahexaenoic acid and lutein supplementation in older women. *Nutr Neurosci* [Internet]. 2008;11(2):75-83. Disponible en: <http://doi.org/10.1179/147683008X301450>
253. Dangour AD, Allen E, Elbourne D, Fasey N, Fletcher AE, Hardy P, et al. Effect of 2-y n-3 long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation on cognitive function in older people: a randomized, double-blind, controlled trial. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2010;91(6):1725-32. Disponible en: <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.29121>
254. Boncún B, Ruiz GS, Soto MR, Venegas A, Ruidias D. Capacidad antioxidante *in vitro* de los extractos acuosos e hidroetanólicos de las hojas de *Cynara scolymus* L. "alcachofa" frente al 2,2-difenil-1- picrilhidrazilo. *Rev Pharm*. 2013;1(1):1-8.
255. Miranda B, Huacuja L, López A, Panduro A. Fitoterapia molecular como parte de la medicina alternativa complementaria en las enfermedades del hígado. *Investig en Salud*. 2005;7(1):64-70.
256. Llorach R, Espín JC, Tomás FA, Ferreres F. Artichoke (*Cynara scolymus* L.) Byproducts as a Potential Source of Health-Promoting Antioxidant Phenolics. *J Agric Food Chem* [Internet]. 2002;50(12):3458-64. Disponible en: <https://doi.org/10.1021/jf0200570>
257. Costabile A, Kolida S, Klinder A, Gietl E, Bäuerlein M, Froberg C, et al. A double-blind, placebo-controlled, cross-over study to establish the bifidogenic effect of a very-long-chain inulin extracted from globe artichoke (*Cynara scolymus*) in healthy human subjects. *Br J Nutr* [Internet]. 2010;104(7):1007-17. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0007114510001571>
258. Martínez IY, Poveda CA. Evaluación del valor nutricional de la alcachofa (*Cynara scolymus*) en la producción de codornices de postura. *Rev Colomb Cienc Anim*. 2010;3(1):15-21.

259. Navarro A, Souza A, Matera JM. Vertical force analysis in dogs with hip osteoarthritis undergoing treatment with chondroprotectors. *Rev Acadêmica Ciência Anim* [Internet]. 2016;14:19-26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7213/academica.14.2016.02>
260. Bui LM, Bierer RL. Influence of green lipped mussels (*Perna canaliculus*) in alleviating signs of arthritis in dogs. *Vet Ther*. 2001;2(2):101-11.
261. Pollard B, Guilford WG, Ankenbauer KL, Hedderley D. Clinical efficacy and tolerance of an extract of green-lipped mussel (*Perna canaliculus*) in dogs presumptively diagnosed with degenerative joint disease. *N Z Vet J* [Internet]. 2006;54(3):114-8. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1080/00480169.2006.36622>
262. Eason CT, Adams SL, Puddick J, Romanazzi D, Miller MR, King N, et al. Greenshell™ Mussels: A Review of Veterinary Trials and Future Research Directions. *Vet Sci* [Internet]. 2018;5(2):36. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vetsci5020036>
263. Vandeweerd JM, Coisnon C, Clegg P, Cambier C, Pierson A, Hontoir F, et al. Systematic Review of Efficacy of Nutraceuticals to Alleviate Clinical Signs of Osteoarthritis. *J Vet Intern Med* [Internet]. 2012;26(3):448-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2012.00901.x>
264. Dobenecker B, Beetz Y, Kienzle E. A placebo-controlled double-blind study on the effect of nutraceuticals (chondroitin sulfate and mussel extract) in dogs with joint diseases as perceived by their owners. *J Nutr* [Internet]. 2002;132(6):1690S-1691S. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/132.6.1690S>
265. Mariotti VM, Amat M, Hervera M, Baucells MD, Manteca X. Factores ambientales implicados en el control de la conducta del perro y del gato: dieta, manejo y ejercicio. *Clin Vet Peq Anim*. 2009;29(4):209-15.
266. Beata C, Beaumont E, Coll V, Cordel J, Marion M, Massal N, et al. Effect of alpha-casozepine (Zylkene) on anxiety in cats. *J Vet Behav* [Internet]. 2007;2(2):40-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2007.02.002>
267. Violle N, Messaoudi M, Lefranc C, Desor D, Nejdi A, Demagny B, et al. Ethological comparison of the effects of a bovine alpha s1-casein tryptic hydrolysate and diazepam on the behaviour of rats in two models of anxiety. *Pharmacol Biochem Behav* [Internet]. 2006;84(3):517-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2006.06.017>
268. McDonnell SM, Miller J, Caht AS, Vmd WV. *Journal of Equine Veterinary Science Calming*

- Benefit of Short-term Alpha-Casozepine Supplementation during Acclimation to Domestic Environment and Basic Ground Training of Adult Semi-Feral Ponies. *J Equine Vet Sci* [Internet]. 2012;33(2):101-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jevs.2012.05.060>
269. Landsberg G, Milgram B, Mougeot I, Kelly S, de Rivera C. Therapeutic effects of an alpha-casozepine and L-tryptophan supplemented diet on fear and anxiety in the cat. *J Feline Med Surg* [Internet]. 2017;19(6):594-602. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1098612X16669399>
270. De Napoli JS, Dodman NH, Shuster L, Rand WM, Gross KL. Effect of dietary protein content and tryptophan supplementation on dominance aggression, territorial aggression, and hyperactivity in dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 2000;217(4):504-8.
271. Zhang X, Huettel SA, Mullette OA, Guo H, Wang L. Exploring common changes after acute mental stress and acute tryptophan depletion: Resting-state fMRI studies. *J Psychiatr Res* [Internet]. 2019;113:172-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.03.025>
272. FAO. Composición de la leche [Internet]. Portal Lácteo. 2019 [citado 23 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/>
273. Dobenecker B, Zottmann B, Kienzle E, Zentek J. Investigations on Milk Composition and Milk Yield in Queens. *J Nutr* [Internet]. 1998;128(12):2618S-2619S. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/128.12.2618S>
274. Lonnerdal B, Keen CL, Hurley LS, Fisher GL. Developmental changes in the composition of Beagle dog milk. *Am J Vet Res*. 1981;42(4):662-6.
275. Anderson HD, Johnson BC, Arnold A. The composition of dog's milk. *Am J Physiol* [Internet]. 1940;129(3):631-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1152/ajplegacy.1940.129.3.631>
276. Keen CL, Lonnerdal BO, Clegg MS, Hurley LS, Morris JG, Rogers HQR, et al. Developmental Changes in Composition of Cats' Milk: Trace Elements, Minerals, Protein, Carbohydrate and Fat. *J Nutr* [Internet]. 1982;112(9):1763-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/112.9.1763>
277. Dokoupilová A, Svobodová I, Chaloupková H, Kouřimská L, Dvořáková B, Končel R.

- German Shepherd Dog Milk Composition and Its Changes During Lactation. *Sci Agric Bohem* [Internet]. 2016;47(1):9-13. Disponible en: <http://doi.org/10.1515/sab-2016-0002>
278. Jenness R. Biosynthesis and composition of milk. *J Invest Dermatol* [Internet]. 1974;63(1):109-18. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1523-1747.ep12678111>
279. Oftedal OT. Lactation in the Dog: Milk Composition Intake by Puppies. *J Nutr* [Internet]. 1984;114(5):803-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/114.5.803>
280. Valero T, Rodríguez P, Ruiz E, Ávila JM, Valera G. Leche y productos lácteos: características nutricionales de los principales alimentos de nuestra dieta. En: Ministerio Agricultura Pesca y Alimentación., editor. *La alimentación española*. 2.^a ed. Madrid; 2018. p. 81-6.
281. Sanz L, Ramos E, De la Torre G, Díaz J, Pérez L, Remedios M. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology. *J Food Composition Anal* [Internet]. 2009;22(4):322-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2008.10.020>